

Part 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 74 11 – Nettoyage.
- .2 Section 21 05 01 – Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Se reporter à la section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d’air

1.2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE):
 - .1 ASHRAE 52.2 – 2007 Method of testing general ventilation air-cleaning devices for removal efficiency by particle size.
- .2 Sheet Metal and Air Conditioning National Contractors Association (SMACNA):
 - .1 SMACNA – IAQ Guidelines for occupied building under construction.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Présenter un aperçu de la portée des travaux pour les conduits d’air, l’équipement, les procédures, les matériaux utilisés, et le calendrier avant de commencer les travaux.
- .2 Fournir un certificat d’achèvement indiquant que le nettoyage et la désinfection des conduits ont été effectués conformément aux indications de la présente section.

1.4 DÉFINITIONS

- .1 Système aéraulique : comprend l’équipement central, les thermopompes, les soufflets de reprise d’air, les registres, les déflecteurs, les grilles, les diffuseurs, les conduits d’air à basse pression raccordés à un appareil de traitement de l’air.

1.5 PROTECTION

- .1 Protéger le mobilier, l’équipement et le revêtement de sol à proximité de l’aire de travail avec des recouvrements protecteurs propres.
- .2 Prendre des précautions pour s’assurer que la poussière et les débris ne se propagent pas à l’extérieur du système de conduits pendant les travaux de nettoyage.

Part 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Part 3 Exécution

3.1 ÉTENDRE DES TRAVAUX

- .1 Portée : La présente section définit les exigences minimales nécessaires pour nettoyer les composants de CVCA et pour vérifier leur propreté au moyen d’une inspection et/ou d’essais conformément aux indications dans les présentes.

- .2 L’entrepreneur doit retirer les contaminants de surface et les dépôts apparents à l’intérieur du système de CVCA en conformité avec le présent devis.
- .3 Tous les conduits de ventilation neufs et existants dans la zone du projet doivent être nettoyés.

3.2 EXIGENCES GÉNÉRALES DE NETTOYAGE DU SYSTÈME DE CVCA

- .1 Confinement : Les débris enlevés pendant le nettoyage doivent être ramassés et des précautions doivent être prises pour s'assurer qu'ils ne sont pas dispersés à l'extérieur du système CVCA pendant les travaux de nettoyage.
- .2 Captage des particules : Lorsque le système de captage des particules est conçu pour évacuer les particules à l’intérieur de l’édifice, il faut utiliser une filtration HEPA avec une efficacité de collecte de 99,97 % pour les particules de 0,3 micron (ou plus). Lorsque les particules sont évacuées à l’extérieur du bâtiment, les opérations de nettoyage mécanique ne doivent être entreprises que lorsque des systèmes de collecte des particules sont en place, notamment avec les filtres adéquats pour retenir les débris retirés du système de CVCA. Lorsque les particules sont évacuées à l’extérieur du bâtiment, des précautions doivent être prises pour installer l’équipement de collecte en aval du vent et loin de toutes les entrées d’air et des autres points d’entrée dans le bâtiment.
- .3 Contrôle des odeurs : Des mesures doivent être prises pour contrôler les odeurs nauséabondes et les vapeurs de brouillard de pulvérisation pendant les travaux de nettoyage.
- .4 Nettoyage des composants : Les méthodes de nettoyage utilisées doivent rendre tous les composants du système de CVCA visiblement propres conformément aux normes en vigueur. Une fois le nettoyage terminé, les réglages enregistrés avant le nettoyage doivent être rétablis.
- .5 Dispositifs de commande de volume d’air : avant le nettoyage, il faut noter la position des registres ou de tout dispositif mécanique de commande de la direction de l’air à l’intérieur du système de CVCA et, une fois le nettoyage terminé, replacer le tout à sa position initiale.
- .6 Ouvertures de service : pour les besoins du nettoyage, l’entrepreneur doit utiliser les ouvertures de service aux différents points du système de CVCA pour y accéder et réaliser les inspections.
 - .1 L’entrepreneur doit utiliser les ouvertures de service existantes déjà installées dans le système de CVCA dans la mesure du possible.
 - .2 D’autres ouvertures peuvent être pratiquées au besoin, mais elles doivent l’être de manière à pouvoir être scellées conformément aux codes et normes de l’industrie.
 - .3 Les fermetures ne doivent ni entraver, ni restreindre, ni modifier de manière importante la circulation de l’air dans le système.
 - .4 Les fermetures doivent être correctement isolées afin d’éviter les échanges de chaleur dans le système ou la condensation sur les surfaces à l’intérieur de celui-ci.

- .5 Les ouvertures ne doivent pas compromettre l'intégrité structurelle du système.
 - .6 Les techniques de construction utilisées pour la création des ouvertures doivent respecter les exigences énoncées dans les codes du bâtiment et de prévention des incendies en vigueur et être conformes aux normes en vigueur de la NFPA, la SMACNA et la NADCA.
 - .7 Il n'est pas permis de pratiquer des ouvertures de service dans des conduits flexibles. Les conduits flexibles doivent être débranchés à leurs extrémités au besoin, aux fins d'inspection et de nettoyage.
 - .8 Les conduits en fibre de verre rigide doivent être scellés à nouveau conformément aux pratiques recommandées par le NAIMA. Seules les techniques de fermeture conformes à la norme UL 181 ou UL 181a conviennent pour la fermeture des systèmes de conduits en fibre de verre.
 - .9 L'emplacement de toutes les ouvertures de service pouvant être ouvertes de nouveau pour des inspections subséquentes ou des travaux de remise en état doit être signalé au représentant du Ministère.
- .7 Dispositifs de distribution d'air (registres, grilles et diffuseurs) : L'entrepreneur doit nettoyer la totalité des dispositifs de distribution d'air.
- .8 Conduits d'air. L'entrepreneur doit :
- .1 pratiquer au besoin des ouvertures de service dans le système afin d'effectuer le nettoyage des endroits qui seraient autrement inaccessibles;
 - .2 nettoyer mécaniquement l'ensemble des conduits d'air pour retirer tous les contaminants apparents afin que le système puisse réussir les essais de vérification du nettoyage.

3.3

MÉTHODES DE NETTOYAGE MÉCANIQUE

- .1 Méthodes de nettoyage visant l'élimination de la source : le système de CVCA doit être nettoyé en ayant recours à des méthodes de nettoyage mécanique visant l'élimination de la source et conçues pour extraire les contaminants depuis l'intérieur du système et les retirer sans risque. Il incombe à l'entrepreneur de choisir des méthodes d'élimination de la source qui rendront le système de CVCA visiblement propre et en mesure de satisfaire aux essais de vérification du nettoyage et aux autres essais indiqués, conformément à l'ensemble des exigences générales. Il ne faut pas utiliser une méthode de nettoyage ou une combinaison de méthodes qui pourrait endommager les composants du système de CVCA ou compromettre l'intégrité du système.
- .1 Toutes les méthodes appliquées doivent comprendre l'utilisation de dispositifs de collecte sous vide fonctionnant de façon continue pendant le nettoyage. Un dispositif de collecte sous vide doit être branché sur l'extrémité en aval de la section nettoyée à une ouverture prédéterminée. Le dispositif doit être suffisamment puissant pour assurer une pression négative dans l'ensemble des zones étant nettoyées afin d'assurer le confinement des débris et la protection de l'environnement intérieur.
 - .2 Tous les dispositifs d'aspiration évacuant l'air à l'intérieur du navire doivent être équipés de filtres HEPA (efficacité minimale de 99,97 %), y compris les aspirateurs à main et les aspirateurs de liquides.

- .3 Tous les dispositifs sous vide doivent être équipés d’un appareil de dépoussiérage, notamment des filtres adéquats permettant de retenir les débris retirés du système de CVCA. L’évacuation des débris doit se faire sans que les contaminants puissent rentrer dans le bâtiment. Le rejet des débris à l’extérieur ne doit enfreindre aucune norme ni aucun code ou règlement applicable.
- .4 Toutes les méthodes de nettoyage doivent comprendre des dispositifs d’agitation mécanique visant à déloger les débris adhérant aux surfaces intérieures du système de CVCA afin qu’ils puissent être transportés sans risque vers les dispositifs de collecte sous vide. Les méthodes acceptables doivent inclure celles qui ne doivent pas potentiellement endommager l’intégrité des conduits, ni endommager les matériaux de surface poreux tels que les revêtements à l’intérieur des conduits ou des composants du système.
- .2 Méthodes de nettoyage des composants isolés en fibre de verre:
 - .1 Les éléments d’isolation thermique ou acoustique en fibre de verre présents dans un équipement ou un conduit doivent être soigneusement nettoyés avec un aspirateur muni d’un filtre HEPA lorsque les systèmes de CVCA sont soumis à une pression négative constante, et ne doivent pas être mouillés ou humides, conformément aux normes et recommandations applicables de la NADCA et de la NAIMA.
 - .2 Les méthodes de nettoyage utilisées ne doivent pas endommager les composants en fibre de verre et ne doivent pas empêcher le système de réussir les essais de vérification du nettoyage.
- .3 Matériau en fibre de verre endommagé:
 - .1 Signes visibles de dommage : S’il existe des signes visibles de dommages, de détérioration, de délamination, de présence de moisissure ou de champignon ou d’humidité, à un point tel que les matériaux en fibre de verre ne peuvent pas être restaurés en les nettoyant ou en les réusinant avec un revêtement acceptable de réparation de l’isolant, et on doit indiquer qu’ils doivent être remplacés.
 - .2 Remplacement : Lorsqu’on lui en fait la demande, l’entrepreneur doit être en mesure de remettre en état l’isolant endommagé à découvert dans les appareils de traitement de l’air et les conduits de ventilation devant être remplacés.
 - .3 Matériaux de remplacement : Si des matériaux en fibre de verre doivent être remplacés, ils doivent être conformes aux codes et aux normes de l’industrie, y compris ceux des ULC et de la SMACNA.
- .4 Agents et enduits antimicrobiens:
 - .1 Les agents antimicrobiens ne doivent être utilisés que lorsqu’on soupçonne la présence de croissance fongique active (moisissures), ou si des niveaux inacceptables de contamination ont été vérifiés lors d’essais.
 - .2 L’utilisation d’un agent antimicrobien pour contrôler la croissance des contaminants fongiques ou bactériologiques doit être effectuée après l’enlèvement des dépôts de surface et des débris.

- .3 Les traitements et les enduits antimicrobiens doivent être appliqués en stricte conformité avec les recommandations et les instructions écrites du fabricant. Les enduits doivent être pulvérisés directement sur les surfaces intérieures des conduits de ventilation plutôt que pulvérisés en jet diffusé sur les surfaces en aval.

3.4 VÉRIFICATION DE LA PROPRETÉ

- .1 Généralités : La vérification de la propreté des systèmes de CVCA doit être réalisée après le nettoyage mécanique et avant l'application de tout traitement ou d'une substance liée au traitement, y compris les agents biocides et les revêtements.
- .2 Examen visuel : Le système de CVCA doit être examiné afin de s'assurer qu'il n'existe plus de contaminants visibles :
 - .1 En l'absence de contaminants visibles, les systèmes de CVCA sont considérés comme propres; cependant, le représentant du Ministère se réserve le droit de procéder à une vérification plus approfondie de la propreté d'un système au moyen d'une analyse gravimétrique ou d'un essai de contamination par frottis.
 - .2 Si des contaminants apparents sont observés lors de l'examen visuel, les parties du système où ces contaminants ont été observés doivent être nettoyées de nouveau et faire l'objet d'un nouvel examen de la propreté.
 - .3 Vérification du nettoyage des serpentins :
 - .1 Après le nettoyage, l'écart de la chute de pression dans le serpentin doit être inférieur à 10% par rapport à la mesure prise lors de la première installation. Si cette mesure n'est pas connue, le serpentin sera considéré comme étant propre uniquement s'il est exempt de toute matière étrangère et de résidus chimiques, ce qui sera confirmé lors de l'inspection visuelle.

3.5 RAPPORT FINAL

- .1 À la fin du projet, l'entrepreneur doit fournir un rapport au gestionnaire de projet indiquant ce qui suit :
 - .1 le succès des travaux de nettoyage, confirmé par une inspection visuelle et/ou une analyse gravimétrique;
 - .2 les zones endommagées du système ou celles devant être réparées.

FIN DE SECTION

Part 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .2 Dessins d’atelier : les dessins soumis doivent porter le sceau et la signature d’un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province du Nouveau-Brunswick.
- .3 Les dessins d’atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
 - .1 les détails de montage;
 - .2 les dégagements nécessaires pour permettre le fonctionnement et l’entretien.
- .4 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.
- .5 En plus de la lettre d’envoi dont il est question dans la section 01 33 00 – Procédures de présentation, 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.
- .6 Documents/éléments à remettre à l’achèvement des travaux :
 - .1 Fournir les fiches d’exploitation et d’entretien requises et les incorporer au manuel prescrit dans la section 01 78 00 – Documents et éléments à remettre à l’achèvement des travaux.
 - .2 Le manuel d’exploitation et d’entretien doit être approuvé, avant l’inspection finale, par le représentant du Ministère qui conservera les copies finales.
 - .3 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; une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/du matériel; un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d’écoulement.

- .4 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.
- .5 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée;
 - .2 les résultats des essais de performance des appareils;
 - .3 toutes autres données de performance particulières précisées.
 - .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.
- .6 Approbations:
 - .1 Aux fins d'approbation, soumettre au représentant du Ministère deux (2) copies de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. À moins de directives contraires de la part du représentant du Ministère, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
 - .2 Apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau au représentant du Ministère.
- .7 Renseignements supplémentaires :
 - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .8 Documents à conserver sur place :
 - .1 Le représentant du Ministère fournira un (1) jeu de dessins de mécanique reproductibles. Indiquer, au fur et à mesure, toutes les modifications apportées au cours de l'exécution des travaux. Ces indications doivent comprendre les modifications apportées aux matériels et aux appareils mécaniques existants, aux systèmes de commande et de 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.
- .9 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 en rouge.

- .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : - « DESSINS D'APRÈS EXÉCUTION : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ RÉVISÉ ET MONTRE LES SYSTÈMES ET APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT 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'exploitation et d'entretien.
- .10 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

1.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Exigences en matière de santé et de sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.

1.3 INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS

- .1 À moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.
- .2 Utiliser la robinetterie et soit des raccords-unions ou des brides pour l'isolation et un entretien et un assemblage faciles.

1.4 DÉGAGEMENTS

- .1 Prévoir également un espace de travail suffisant, selon les recommandations du fabricant, ou comme indiqué (selon la dimension la plus grande), pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau.

1.5 ENTRETIEN

- .1 Fournir les pièces de rechange suivantes conformément à la section 01 78 00 – Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/matériels, selon les recommandations des fabricants et conformément à la section 01 78 00 – Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .3 Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

1.7 PROTECTION COUPE-FEU

- .1 Tous les travaux d’extinction d’incendie doivent être effectués par des sous-corps de métiers conformément à la section 07 84 00 – Protection Coupe-feu.
- .2 Tous les sous-traitants doivent coordonner toutes les pénétrations d’assemblage ayant un degré de résistance au feu avec l’entrepreneur général.
- .3 Le sous-traitant doit fournir les dégagements requis entre la surface extérieure du tuyau et la surface intérieure du manchon, des trous de carottier ou du système coté contre le feu.

1.8 ESSAIS

- .1 Donner un préavis écrit de 48 heures avant la date de tous les essais.
- .2 N’isoler ou ne dissimuler les travaux qu’une fois qu’ils ont fait l’objet des essais nécessaires et qu’ils ont été approuvés par le représentant du Ministère et l’agent de mise en service.
- .3 Les essais doivent être réalisés en présence du représentant du Ministère, de l’agent de mise en service et de l’organisme local compétent, le cas échéant.
- .4 Assumer les coûts, y compris la reprise des essais et la correction.
- .5 Équipement : faire les essais conformément aux sections pertinentes portant sur la mise en service.
- .6 Avant les essais, isoler tous les équipements ou toutes les autres pièces qui ne sont pas conçus pour résister aux pressions d’essai ou au milieu d’essai.

1.9 INTERPRÉTATION DES PLANS ET DEVIS

- .1 Le devis doit être considéré comme partie intégrante de l’ensemble des dessins qui l’accompagnent, et ni les plans ni le devis ne doivent être utilisés seuls. Tout aspect qui est omis dans l’un ou l’autre, mais figure de manière raisonnable dans l’un des deux doit être jugé correctement et suffisamment indiqué et doit par conséquent être fourni par l’entrepreneur.
- .2 Une mauvaise interprétation des plans ou des devis ne dégage pas l’entrepreneur de sa responsabilité; le représentant du Ministère demeure responsable de l’interprétation finale des détails et des clauses.

- .3 En cas d'incertitude quant au passage des tuyaux et à l'emplacement de l'équipement, l'entrepreneur général et/ou le gestionnaire de projet devront être consultés avant le début des travaux. Lorsque les matériaux et l'équipement ont été installés d'une façon qui nuit nuire au traitement à l'intérieur du bâtiment, ils doivent être enlevés et déplacés sans frais supplémentaires pour le représentant du Ministère.
- .4 Les plans ne montrent pas nécessairement tous les robinets, les décalages des conduits, les panneaux d'accès, les raccords, les raccords de dispositifs pour l'équilibrage des circuits hydrauliques, les socles, les isolateurs, les raccords flexibles, les drains, etc., et l'entrepreneur ne doit pas se prévaloir de ces omissions évidentes, mais il doit détailler les éléments essentiels pour que les systèmes ou l'équipement à installer fonctionnent correctement, qu'ils puissent être équilibrés, réparés et retirés facilement.
- .5 Les dimensions de l'immeuble ne doivent pas être déterminées d'après les dessins mécaniques, elles doivent plutôt être obtenues à partir de mesures prises sur place. Il faut obtenir plus de renseignements pour tout écart entre les dessins et l'immeuble avant de commencer l'installation.

1.10 COOPÉRATION DES ENTREPRENEURS

- .1 L'entrepreneur doit se familiariser avec les travaux des autres entrepreneurs et, lorsqu'il établit et installe les systèmes, il doit collaborer avec les autres entrepreneurs afin de faciliter l'avancement du travail dans son ensemble et éviter de retarder et de nuire à leurs travaux.- Si c'est le cas, l'entrepreneur doit aviser l'entrepreneur général et/ou le gestionnaire de projet et le représentant du Ministère avant l'installation des systèmes nécessaires. -Tout changement dans les travaux ou toute modification du calendrier des procédures de l'entrepreneur en mécanique requis pour cette coopération ne sera pas considéré comme une demande d'indemnisation supplémentaire.
- .2 En raison de la complexité de nombreux sous-domaines et de l'espace restreint disponible dans le cadre de ces travaux, il est nécessaire que tous les corps de métiers collaborent étroitement afin d'installer tous les systèmes aux endroits prévus, comme indiqué sur les dessins, ou de coordonner sur le site.
- .3 Les dessins n'ont pas pour but de montrer tous les coudes, les raccords et les décalages nécessaires à l'installation des travaux aux endroits indiqués sur les dessins. L'entrepreneur doit assurer une entière coopération avec tous les corps de métiers et l'entrepreneur général sur le chantier. Il doit aussi examiner les conditions du site avant l'exécution des travaux. Lorsqu'il est démontré que les services recoupent d'autres services du bâtiment, l'entrepreneur doit assurer la coordination avec d'autres corps de métiers et déterminer le meilleur acheminement sur place avant l'exécution des travaux.
- .4 L'entrepreneur doit examiner tous les plans de charpente, de mécanique, de montage électrique et d'architecture pour déterminer les conflits possibles.
- .5 L'entrepreneur doit coordonner l'emplacement de tous les cintres et systèmes de contreventement parasismique afin d'éviter de nuire aux travaux des autres corps de métier.

- .6 Aucuns frais supplémentaires ne seront autorisés en cas de manque de coordination ou si des raccords supplémentaires sont nécessaires pour effectuer les travaux indiqués sur les dessins.

1.11 ERREURS ET OMISSIONS

- .1 Les dessins n'ont pas pour but de montrer chaque élément d'équipement accessoire, mais dans sa soumission, l'entrepreneur doit détailler les éléments essentiels pour assurer l'efficacité de fonctionnement et la facilité d'entretien.
- .2 Si cet entrepreneur décèle des erreurs ou des écarts dans les plans ou les spécifications, il doit renvoyer la question au représentant du Ministère pour qu'il y apporte des changements ou des éclaircissements et ne doit pas poursuivre cette partie des travaux avant d'en avoir reçu l'autorisation du représentant du Ministère.

Part 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIEL

- .1 Choisir, dans la mesure du possible, des produits et des matériaux à contenu recyclé ou écoefficaces. Utiliser les produits d'étanchéité et les adhésifs les moins toxiques possible qui répondent aux exigences de la présente section.

Part 3 Exécution

3.1 RETOUCHES ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE

- .1 Les lignes directrices du Programme Choix environnemental CCD-047a, CCD-047b, CCD-047c, CCD-048 et la Liste des produits approuvés du MPI Green Approved Products List (APL) du Master Painters Institute fournissent des normes acceptables pour les produits qui sont moins néfastes pour l'environnement.
- .2 Utiliser des peintures à faible teneur en COV.
- .3 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
- .4 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.

3.2 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes. Passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.

- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant:
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères indiqués en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ de la PARTIE 1.

3.4 DÉMONSTRATIONS

- .1 Le représentant du Ministère utilisera certains appareils, matériels et systèmes, à des fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'œuvre, les matériels et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.
- .2 Fournir les outils, les matériels et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'exploitation et d'entretien quant au fonctionnement, à la commande/régulation, au réglage, au diagnostic des problèmes/dépannage et à l'entretien des appareils, matériels et systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.
- .3 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'exploitation et d'entretien, les dessins d'après exécution et des aides audiovisuelles.
- .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.

3.5 PROTECTION

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

FIN DE SECTION

Part 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Division 01 – Exigences générales.
- .2 Division 07 – Isolation thermique et étanchéité.
- .3 Division 23 – Chauffage, ventilation et conditionnement d’air (CVCA)

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB 1.181, Enduit riche en zinc, organique et préparé.

Part 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Part 3 Exécution

3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

- .1 À moins d’indication contraire, se conformer aux instructions du fabricant.
- .2 Utiliser la robinetterie et soit des raccords-unions ou des brides pour l’isolation et un entretien et un assemblage faciles.
- .3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

3.2 DÉGAGEMENTS

- .1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l’inspection, l’entretien et l’observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant.
- .2 Prévoir également un espace de travail suffisant, selon les recommandations du fabricant, ou comme indiqué (selon la dimension la plus grande), pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu’il soit nécessaire d’interrompre le fonctionnement d’autres appareils ou éléments du réseau.

3.3 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

- .1 À moins d’indications différentes, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l’écoulement du fluide véhiculé.
- .2 Installer des robinets d’évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d’isolement.
- .3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d’évacuation/de vidange et l’acheminer jusqu’au-dessus d’un avaloir au sol. Le point de décharge doit être bien visible.

- .4 Robinet de vidange : Utiliser des robinets d'évacuation/de vidange ayant les caractéristiques suivantes : type à vanne ou à soupape et de DN 3/4 à moins d'indication contraire.

3.4 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

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

3.5 TUYAUTERIE

- .1 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .2 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .3 Avant les essais, isoler l'équipement et d'autres pièces qui ne sont pas conçus pour résister à la pression d'essai ou au milieu.
- .4 Assembler la tuyauterie au moyen de raccords fabriqués selon les normes pertinentes de l'ANSI.
- .5 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.
 - .1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.
- .6 Poser la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .7 Poser la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .8 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.
- .9 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .10 Regrouper les canalisations là où c'est possible et/ou selon les indications.
- .11 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .12 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.

- .13 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.
- .14 Robinetterie :
 - .1 Poser les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
 - .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
 - .3 À moins d'indications différentes, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manœuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
 - .4 Poser les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
 - .5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
 - .6 À moins d'indications contraires, installer des robinets à tournant sphérique aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
 - .7 Poser des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
 - .8 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2 400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.
- .15 Clapet de retenue :
 - .1 Poser des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes dans les canalisations verticales à écoulement descendant et aux autres endroits indiqués.
 - .2 Poser des clapets de retenue à battant dans les canalisations horizontales du côté refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

3.6 MANCHONS

- .1 Généralités : Poser des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.
- .2 Matériau : Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.
- .3 Construction : Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'aillettes annulaires soudées en continu.-
- .4 Dimensions : Laisser un jeu annulaire de 6 mm entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.
- .5 Installation :
 - .1 Béton, murs en maçonnerie, planchers de béton : installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.
 - .2 Autres types de planchers : les manchons doivent faire saillie de 25 mm au-dessus du plancher fini.
 - .3 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.

- .6 Étanchéification des traversées :
- .1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéifier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et qui ne durcit pas.-
 - .2 Autres endroits : Prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu. Veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.
 - .3 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.
 - .4 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les manchons et les tuyaux ou les tubes en cuivre.

3.7 ROSACES

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

3.8 PROTECTION COUPE-FEU

- .1 Les matériaux et la pose dans l'espace annulaire entre les tuyaux, les conduits, l'isolation et la séparation coupe-feu adjacente doivent être conformes à la section 07 84 00 - Coupe-feu.
- .2 Tuyauteries froides non calorifugées et non susceptibles de présenter des mouvements de contraction/de dilatation : aucune protection particulière n'est requise.
- .3 Tuyauteries chaudes non calorifugées et susceptibles de présenter des mouvements de contraction/de dilatation : -Recouvrir les tuyauteries chaudes non calorifugées et susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation d'un matériau souple non combustible qui permettra de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.
- .4 Tuyauterie et conduits calorifugés : Veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

3.9 FLUSHING OUT OF PIPING SYSTEMS

- .1 Rincer toute la tuyauterie nouvellement installée pendant au moins une (1) heure, sauf indication contraire.
- .2 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .3 Avant la réception des travaux, nettoyer le matériel et le remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

3.10 ESSAIS SOUS PRESSION DES APPAREILS, DES MATÉRIELS ET DE LA TUYAUTERIE

- .1 Aviser le représentant du Ministère au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- .2 Tuyauterie : Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux indications des divisions 22 et 23.
- .3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins quatre (4) heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes des divisions 22 et 23.
- .4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.
- .5 Les essais doivent être réalisés en présence du Représentant du Ministère.
- .6 Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la revérification et de la remise en état du réseau. Le représentant du Ministère déterminera si la réparation ou le remplacement est approprié.
- .7 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par le Représentant du Ministère.

3.11 RÉSEAUX EXISTANTS

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

FIN DE SECTION

Part 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
 - .1 Socles en béton, supports et suspensions pour les tuyauteries, les conduits d'air et autres installations mécaniques.
 - .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)
 - .1 ANSI/ASME B31.104, Power Piping.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM A125-1996 (R2001), Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
 - .2 ASTM A307-04, Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A563-04a, Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Factory Mutual (FM).
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches de données de sécurité (FDS).
- .5 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).
 - .1 MSS SP58-2002, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
 - .2 ANSI/MSS SP69-2003, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
 - .3 MSS SP89-2003, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

1.3 DESCRIPTION DU RÉSEAU

- .1 EXIGENCES DE CONCEPTION
 - .1 Le supportage des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations du fabricant, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
 - .2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP58.ASME.
 - .3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments d'ossature du bâtiment.

- .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.
- .5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP58

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier et les données sur les produits pour les articles suivants :
 - .1 Socles, supports et suspensions.
 - .2 Raccords à l'équipement et à la structure.
 - .3 Assemblages structuraux.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la division 01 – Exigences générales.
 - .1 Certificats : présenter les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de rendement.
 - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .4 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux :
 - .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la division 01 – Exigences générales.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité :
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et sécurité professionnelles en construction conformément aux indications de la division 01 – Exigences générales.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement:
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la division 01 – Exigences générales.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Déchets de construction/démolition:
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets à des fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la division 01 – Exigences générales.

Part 2 Produits**2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP58.
- .2 N'utiliser les composants qu'aux fins prévues par leur conception. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.

2.2 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

- .1 Finition :
 - .1 Supports et suspensions : galvanisés après leur fabrication.
 - .2 Les éléments doivent être galvanisés par électrodéposition.
 - .3 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées.
- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton :
 - .1 Plafond : étrier, plaque d'assise, 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 6 mm supérieur à celui de la tige.
 - .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, approuvés par la FM et conformes à la norme MSS SP69.
- .3 Assemblages fabriqués en atelier et sur place.
 - .1 Suspensions à rouleau et en trapèze.
 - .2 Supports en acier.
 - .3 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique.
 - .4 Tiges de suspension :
- .4 Filetées, conformes à la norme MSS SP58.
 - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
 - .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
 - .3 Il est interdit d'utiliser des tiges de 22 mm ou de 28 mm de diamètre.
- .5 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP58.
 - .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.
- .6 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP69, homologués par les UL, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.

- .1 S'assurer que le « U » a un trou dans le fond pour le rivetage aux boucliers d'isolation.
- .7 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP69.
- .8 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A563.
 - .1 Finis pour la tuyauterie en acier : galvanisé.
 - .2 Finis pour la tuyauterie en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : revêtement de résine époxy, avec partie formée recouverte de plastique.
- .9 Supports à rouleau : support et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

2.3 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

- .1 Tuyauteries en acier ou en fonte : colliers en acier au carbone galvanisé, conformes à la norme MSS SP58, type 42, homologués par les UL.
- .2 Tuyau en cuivre : acier au carbone cuivré conforme à la norme MSS SP58, type 42.
- .3 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.
- .4 Écrous : conformes à la norme ASTM A563.

2.4 BOUCLIERS DE PROTECTION POUR ISOLANT

- .1 Tuyauteries froides calorifugées :
 - .1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/ -27 m³ conformes à la norme MSS SP69, en tôle d'acier galvanisé. Longueur désignée pour une portée maximale de 3 m, 300 mm de longueur.
- .2 Tuyauteries chaudes calorifugées
 - .1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

2.5 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

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

Part 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et 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 INSTALLATON

- .1 Poser les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :
 - .1 aux instructions et aux recommandations du fabricant.
- .2 Dispositifs antivibratoires
 - .1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux endroits indiqués.
- .3 Colliers pour colonnes montantes
 - .1 Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.
 - .2 Serrer les boulons aux couples normalisés de l'industrie.
 - .3 Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement.
 - .4 Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les colliers au-dessous d'un joint.
- .4 Plaques d'assise :
 - .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton avec au moins quatre (4) pièces d'ancrage, une (1) à chaque coin.
- .5 Fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.
- .6 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :
 - .1 le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus;
 - .2 le transfert de charge vers des suspensions adjacentes ou l'équipement raccordé n'est pas autorisé.
- .7 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants :
 - .1 là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients;
 - .2 là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

- .1 Tuyauterie de réseau de plomberie : tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le Code canadien de la plomberie ou précisées par l'autorité compétente.
- .2 Tuyauterie de réseau de protection incendie : selon les exigences du code de prévention des incendies pertinent.
- .3 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1,5 m.
- .4 Tuyauteries aux extrémités rainurées par roulage et à joints flexibles : selon les indications du tableau ci-après, en comptant au moins un (1) support/suspension à chaque joint.

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

Diamètre nominal maximal (DN)	Espacement maximal (tuyauterie en acier)	Espacement maximal (tuyauterie en cuivre)
Jusqu'à 1-1/4	2,1 m	1,8 m
1 1/2	2,7 m	2,4 m
2	3,0 m	2,7 m
2 1/2	3,6 m	3,0 m
3	3,6 m	3,0 m
3 1/2	3,9 m	3,3 m
4	4,2 m	3,6 m
5	4,8 m	
6	5,1 m	
8	5,7 m	
10	6,6 m	
12	6,9 m	

- .6 Pour les tuyauteries de diamètre nominal (DN) supérieur à 12, se conformer à la norme MSS SP69.

3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

- .1 Poser les suspensions de manière à ce que la tige soit verticale dans les conditions de fonctionnement.
- .2 Ajuster les suspensions pour égaliser la charge.
- .3 Les assujettir aux éléments de charpente. Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroit requis.

3.5 MOUVEMENT HORIZONTAL

- .1 L'angularité de la suspension de la tige résultant du mouvement horizontal de la tuyauterie de la position froide à la position chaude ne doit pas dépasser 4 degrés par rapport à la verticale.
- .2 Lorsque le mouvement horizontal du tuyau est inférieur à 13 mm, décaler la suspension et le support du tuyau de manière à ce que la suspension de la tige soit verticale en position chaude.

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.

3.7 CONTRÔLE DE QUALITÉ SUR SITE

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant :
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères indiqués en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article Documents/éléments à soumettre.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
- .3 Les exigences de vérification doivent comprendre :
 - .1 Matériaux, matériels et ressources.
 - .2 Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
 - .3 Gestion des déchets de construction.
 - .4 Réutilisation/réemploi des ressources.
 - .5 Teneur en matières recyclées :
 - .6 Matériaux et matériels locaux/régionaux.
 - .7 Bois certifié.
 - .8 Matériaux et matériels à faible émission.

FIN DE SECTION

Part 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
 - .1 Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques, et méthodes d'installation connexes.
 - .2 Cette section ne s'applique qu'aux nouveaux travaux effectués.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches de données de sécurité (FDS).
- .2 National Fire Protection Agency Association (NFPA).
 - .1 NFPA 132002, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .3 Code national du bâtiment du Canada (CNB) - 2005.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents conformément à la division 01 – Exigences générales.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la division 01 – Exigences générales. 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 division 01 – Exigences générales.
 - .2 Ces fiches doivent indiquer le taux d'émission de COV des adhésifs et des solvants, pendant l'application et la période de cure.
- .2 Présenter les dessins d'atelier requis conformément à la division 01 – Exigences générales.
 - .1 Dessins d'atelier des dispositifs parasismiques : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province du Nouveau-Brunswick, au Canada.
 - .2 Fournir des dessins d'atelier distincts pour chacun des systèmes isolés, accompagnés des fiches techniques et des données de performance.
 - .3 Soumettre les dessins détaillés des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus pour l'équipement et la tuyauterie.
 - .4 Montrer les dispositifs d'isolement et de retenue de chaque pièce d'équipement.
 - .5 Soumettre les fiches techniques des composants d'isolation.
 - .6 Montrer les détails de fabrication, l'emplacement et les dimensions des boulons d'ancrage, et les exigences relatives aux socles à cadre en acier et dalle en béton.
 - .7 Fournir les détails de fabrication pour le socle des équipements, y compris les dimensions, la taille des éléments d'ossature et l'emplacement des points d'appui.

- .8 Fournir tous les détails sur la suspension et le support des conduits et des tuyaux suspendus au plafond.
 - .9 Aux endroits où les murs, planchers, dalles ou d'autres ouvrages en acier sont utilisés comme points ou endroits de restriction de secousses sismiques, des détails de méthodes d'attache acceptables pour les conduits et les tuyaux devront être inclus et approuvés avant que le tout soit accepté. Les soumissions des fabricants de dispositifs de retenue doivent comprendre l'espacement, les charges statiques et les charges sismiques à tous les points de fixation et de soutien.
 - .10 Fournir des détails précis sur les dispositifs de retenue et d'ancrage parasismiques; inclure le nombre, la taille et l'emplacement de chaque pièce d'équipement.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .1 Certificats : présenter les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de rendement.
 - .2 Instructions : remettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .3 Contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.
- .4 Certification et analyse sismiques :
- .1 Des calculs parasismiques doivent être fournis pour tous les raccords des tuyaux et des conduits à la structure.
 - .2 Tous les dispositifs de retenue doivent avoir un numéro de préapprobation d'un organisme gouvernemental reconnu indiquant la capacité maximale de retenue. Lorsque les dispositifs n'ont pas été préapprouvés, les présentations doivent être fondées sur des essais indépendants. Les calculs (y compris la combinaison des charges de traction et de cisaillement) à l'appui de la conception des dispositifs parasismiques doivent être estampillés par un ingénieur professionnel agréé possédant au moins cinq ans d'expérience en conception de dispositifs parasismiques et un permis de la province du Nouveau-Brunswick. Les essais et les calculs doivent comprendre des charges de cisaillement et de traction, ainsi qu'un essai ou une analyse au 45E du mode de vibration le plus faible.
 - .3 L'analyse doit indiquer les charges permanentes calculées, les charges sismiques statiques et la capacité des matériaux utilisés pour les raccords des tuyaux et des conduits à la structure. L'analyse doit détailler les méthodes d'ancrage, le diamètre du boulon, la longueur soudée et/ou l'encastrement. Tous les dispositifs parasismiques doivent être conçus pour accepter sans défaillance les forces détaillées à la section 1.10 – Niveaux de force sismique agissant par le centre de gravité de l'équipement. Les moments de renversement peuvent dépasser les forces au niveau du sol.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité :
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et sécurité professionnelles en construction conformément aux indications de la division 01 – Exigences générales.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la division 01 – Exigences générales.
 - .2 Transporter et entreposer les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Déchets de construction/démolition :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets à des fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la division 01 – Exigences générales.

1.6 OBJECTIF

- .1 Tout l'équipement mécanique, la tuyauterie et les conduits de ventilation indiqués sur les dessins ou dans le devis doivent être montés sur des dispositifs antivibratoires pour empêcher la transmission mécanique des vibrations et des sons aux éléments d'ossature du bâtiment. Les amortisseurs de vibration doivent être choisis conformément à la répartition du poids afin de produire des déflexions raisonnablement uniformes.
- .2 Tous les amortisseurs de vibration et les dispositifs parasismiques décrits dans la présente section, ou fournis par un seul corps de métier, doivent être le produit d'un seul fabricant et doivent être certifiés par le fabricant.
- .3 L'objectif de la partie sismique de ce devis est de maintenir en place tous les composants du système de bâtiment mécanique pendant un événement sismique.
- .4 Tous ces systèmes doivent être installés en stricte conformité avec les codes sismiques, les normes du fabricant des composants et les normes de construction du bâtiment. En cas de conflit entre les normes du fabricant ou de construction, les plus rigoureuses s'appliquent.
- .5 Les dispositifs antivibratoires et parasismiques et les déviations statiques minimales sont indiqués dans les calendriers d'équipement et les feuilles de sélection de l'équipement.
- .6 Toute dérogation ou non-conformité aux exigences de ces spécifications doit être corrigée par l'entrepreneur d'une manière approuvée.
- .7 Les dispositifs parasismiques doivent être conçus conformément aux niveaux de force sismique décrits en détail dans la section.
- .8 Les travaux de cette section comprennent notamment ce qui suit :
 - .1 Amortisseurs de vibration pour tuyauteries, conduits de ventilation et équipement.
 - .2 Socles d'isolement de l'équipement.
 - .3 Raccords de tuyauterie flexibles.
 - .4 Dispositifs parasismiques pour l'équipement isolé.
 - .5 Dispositifs parasismiques pour l'équipement non isolé.
 - .6 Certification de conception de dispositifs parasismiques et supervision de l'installation.

- .7 Certification des dispositifs et des systèmes de protection parasismique des socles antivibratoires.
- .8 Tous les systèmes mécaniques. Le matériel enfui est exclu, mais l'accès aux services par le mur de fondation est inclus. Ci-après une liste de matériel type.

1.7 DÉFINITIONS

- .1 Systèmes de sécurité des personnes:
 - .1 Tous les systèmes de protection contre les incendies, y compris la tuyauterie des gicleurs, la tuyauterie d'alimentation en eau de service et les registres coupe-feu.
- .2 Fixation positive:
 - .1 Une fixation positive est définie comme un ancrage coulé, un ancrage en coin perforé, une fixation à double face chargée perpendiculairement à une poutre, ou un raccord soudé ou boulonné à la structure. Les colliers de poutre à simple face en « C » pour les tiges de support de la tuyauterie supérieure, des conduits de ventilation, de la protection contre les incendies ou de tout autre matériel ne sont pas acceptables comme points d'ancrage sismiques dans le cadre de ce projet.
- .3 Renforcement transversal:
 - .1 Retenue(s) appliquée(s) pour limiter le mouvement perpendiculaire à l'axe central du tuyau, de la conduite ou du conduit.
- .4 Renforcement longitudinal:
 - .1 Retenue(s) appliquée(s) pour limiter le mouvement parallèle au centre du tuyau, de la gaine ou du conduit.

1.8 RESPONSABILITÉS DU FABRICANT

- .1 Le fabricant des dispositifs antivibratoires et parasismiques doit assumer les responsabilités suivantes :
 - .1 Déterminer la taille et l'emplacement des dispositifs antivibratoires et parasismiques.
 - .2 Fournir des dispositifs antivibratoires et parasismiques selon le calendrier ou ce qui est prescrit.
 - .3 Fournir les calculs et les matériaux nécessaires pour protéger le matériel non isolé.
 - .4 Fournir des instructions d'installation, des schémas et une supervision sur le terrain pour garantir une installation et des performances adéquates.

1.9 TRAVAUX CONNEXES

- .1 Acier d'appui supplémentaire :
 - .1 L'entrepreneur doit fournir au besoin de l'acier supplémentaire pour tout l'équipement, la tuyauterie, les conduits de ventilation, etc.
- .2 Pièces jointes :
 - .1 L'entrepreneur doit fournir des plaques de fixation coulées dans des surfaces d'entretien ménager, des insertions de béton, des colliers de poutre à double face, etc., conformément aux exigences des calculs du fournisseur de vibrations.

1.10 NIVEAUX DE FORCE SISMIQUE

- .1 Les dispositifs parasismiques doivent être conçus conformément à la section 4.1.8 du Code national du bâtiment du Canada de 2005.
- .2 Tous les dispositifs parasismiques doivent respecter les niveaux de force décrits dans l'équation suivante : $V_p = 0.3 F_a S_a (0.2) I_e S_p W_p$.
- .3 La conception des dispositifs parasismiques doit être examinée et estampillée par un ingénieur professionnel agréé possédant au moins cinq ans d'expérience dans le domaine de la conception de dispositifs parasismiques.

Part 2 Produits

2.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE

- .1 Matériaux et produits conformes à la division 01 – Exigences générales.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les dimensions et la forme des socles ainsi que les caractéristiques de performance des dispositifs antivibratoires doivent être conformes aux indications.
- .2 Aux fins du présent projet, la défaillance correspond à la discontinuité de tout point de fixation entre l'équipement ou la structure, à une déformation permanente verticale supérieure à 3 mm (1/8 po) et/ou une déformation permanente horizontale supérieure à 6 mm (3 po).

2.3 FABRICANTS RECONNUS

- .1 Fabricants reconnus : Les caractéristiques techniques fournies par Mason Industry, Vibron, sont satisfaisantes.

2.4 PLAQUES ANTIVIBRATOIRES EN NÉOPRÈNE

- .1 Deux couches de matelas en néoprène de 19 mm d'épaisseur comprenant des modules gaufrés carrés de 50 mm séparés horizontalement par une cale galvanisée de 1,5 mm. Les plaques de répartition de la charge doivent être utilisées au besoin.

2.5 ISOLATEURS EN NÉOPRÈNE

- .1 Les isolateurs de qualité pour roulement de pont en néoprène doivent présenter une déformation statique minimale de 5 mm et une capacité sismique directionnelle. Le bâti doit être constitué d'une fonte ductile contenant deux éléments en néoprène moulés séparés et opposés. Les éléments doivent empêcher le manchon fileté central et le boulon de fixation d'entrer en contact avec la pièce moulée pendant le fonctionnement normal. Les matériaux en néoprène absorbant les chocs doivent être composés selon les caractéristiques d'appui. Les isolateurs doivent avoir un numéro d'autorisation préalable d'ancrage d'un organisme gouvernemental reconnu qui vérifie les charges nominales horizontales et verticales maximales certifiées.

2.6 ISOLATEURS AVEC PLAQUE DE FIXATION EN TÔLE

- .1 Manchon en néoprène coussiné entre 2 manchons en acier. Le disque en acier recouvre l'élément en néoprène intérieur et le manchon en acier intérieur est allongé pour servir de butée, de sorte que le serrage des boulons d'ancrage ne nuit pas à l'isolation du panneau dans les 3 plans. Tous les néoprènes doivent être de qualité d'appareil d'appui.

2.7 ISOLATEURS DE VIBRATIONS À RESSORT SANS BOÎTIER

- .1 Les isolateurs de vibrations doivent être autoportants et stables latéralement sans boîtier et être munis d'une coupelle en néoprène moulé ou d'un tampon de frottement acoustique en néoprène de 6 mm entre la plaque de fixation et le support. Tous les isolateurs doivent être munis de boulons de mise à niveau qui doivent être solidement fixés à l'équipement. Le diamètre des ressorts ne doit pas être inférieur à 0,8 de sa hauteur comprimée à la charge nominale. Les ressorts doivent présenter un déplacement supplémentaire minimal correspondant exactement à 50 % de la déflexion nominale.

2.8 ISOLATEURS DE VIBRATIONS À RESSORT DE RETENUE

- .1 Les isolateurs à ressort de retenue doivent être munis d'un dispositif de montage décrit au paragraphe 2.7, dans un boîtier rigide qui comprend des butées de fin de course verticales pour empêcher l'extension du ressort lorsque le poids est enlevé. Le boîtier doit servir de blocage pendant le montage. Une entretoise en acier doit être retirée après le réglage. Un dégagement minimal de 12 mm doit être maintenu autour des boulons de retenue et entre le boîtier et le ressort afin de ne pas gêner le mouvement du ressort. Les butées de fin de course ne doivent pas faire contact pendant le fonctionnement normal. Étant donné que les boîtiers seront boulonnés ou soudés en place, il doit y avoir une plaque d'isolation interne. Le boîtier doit être conçu pour résister à toutes les forces sismiques. Les isolateurs doivent avoir un numéro d'autorisation préalable d'ancrage d'un organisme gouvernemental reconnu certifiant les charges nominales horizontales et verticales maximales certifiées.

2.9 ISOLATEURS À RESSORTS AVEC BOÎTIER

- .1 Les isolateurs à ressort décrits au paragraphe 2.7 sont intégrés dans un boîtier en acier ductile ou en acier pour fournir un amortisseur sismique directionnel. Les amortisseurs de pression doivent être réglables verticalement et permettre un déplacement maximal de 6 mm dans toutes les directions avant d'entrer en contact avec les colliers d'amortisseur résistants. Les isolateurs doivent avoir un numéro d'autorisation préalable d'ancrage d'un obtenu par un organisme gouvernemental reconnu qui vérifie les charges nominales horizontales et verticales maximales.

2.10 SUSPENSIONS À RESSORT ET EN NÉOPRÈNE

- .1 Les suspensions doivent être constituées de cadres en acier rigide comportant des éléments en néoprène d'au moins 32 mm d'épaisseur sur le dessus, et d'un ressort en acier présentant les caractéristiques générales décrites au paragraphe 2.7 et placé dans une coupelle en néoprène moulée renforcée d'une rondelle d'acier sur le dessous. L'élément en néoprène et la coupelle doivent avoir des manchons en néoprène encastrés dans la base du boîtier en acier. Les diamètres des ressorts et les dimensions des trous inférieurs de la boîte de suspension doivent être assez grands pour permettre un mouvement angulaire de la tige de suspension de 30 degrés d'un côté à l'autre avant de toucher au manchon et de court-circuiter le ressort.

2.11 CÂBLES POUR CONTREVENTEMENTS SISMIQUES

- .1 Les câbles utilisés pour les contreventements sismiques doivent être des câbles d'aéronef en acier galvanisé dimensionnés de façon à résister aux charges sismiques avec un facteur de sécurité minimal de deux et disposés de façon à assurer la retenue dans toutes les directions. Les connexions d'extrémité de câble doivent être des ensembles en acier qui pivotent jusqu'à l'angle d'installation final et qui utilisent deux boulons de serrage pour assurer un engagement adéquat du câble. Les câbles doivent avoir un numéro d'autorisation préalable d'ancrage d'un organisme gouvernemental reconnu qui vérifie les charges nominales certifiées maximales.

2.12 RENFORTS PARASISMIQUES ROBUSTES

- .1 Les renforts parasismiques robustes doivent être constitués de cornières ou de profilés en acier pour résister aux charges sismiques avec un facteur de sécurité d'au moins 2, et disposés de façon à assurer la retenue dans toutes les directions. Les connecteurs aux extrémités des renforts parasismiques robustes doivent être des assemblages en acier qui pivotent jusqu'à l'angle d'installation final et qui utilisent deux boulons traversants pour assurer une bonne fixation. Les ensembles de renforts parasismiques robustes doivent avoir un numéro d'autorisation préalable d'ancrage d'un organisme gouvernemental reconnu pour vérifier les charges maximales certifiées.

2.13 COLLIERS DE SUSPENSION ET DE SERRAGE

- .1 Les cornières en acier, dimensionnées pour empêcher le flambage des tiges, doivent être fixées aux tiges des tuyaux ou de l'équipement en utilisant au moins trois colliers en fer ductiles à chaque emplacement de retenue, au besoin. Le soudage des tiges de support n'est pas acceptable. Les colliers de serrage doivent avoir un numéro de préapprobation d'ancrage d'un organisme gouvernemental reconnu.

2.14 CONTREVENTEMENTS ET SUPPORTS PARASISMIQUES

- .1 Des contreventements et des supports à étrier pour tuyaux sont requis à tous les emplacements de retenue. Il doit s'agir de profilés à usage particulier préformés suffisamment profonds pour être maintenus en place par des boulons latéraux passant au-dessus les boulons. Les contreventements doivent avoir un numéro de préapprobation d'ancrage d'un organisme gouvernemental reconnu.

2.15 AMORTISSEURS PARASISMIQUES

- .1 Les amortisseurs parasismiques entièrement directionnels doivent être constitués d'éléments d'acier emboîtables retenus par du caoutchouc amortissant ou du néoprène composé selon les spécifications des paliers de pont. Les matériaux élastomères doivent être remplaçables et avoir au moins 6 mm ou 19 mm d'épaisseur. Un entrefer minimal de 3 mm doit être intégré à la conception de l'amortisseur dans toutes les directions avant que le contact ne soit établi entre les surfaces rigides et résilientes. Les amortisseurs doivent avoir un numéro de préapprobation d'ancrage d'un organisme gouvernemental reconnu qui vérifie les charges nominales horizontales et verticales maximales.

2.16 SOCLES EN PROFILÉ D'ACIER

- .1 Fournir des socles intégrés en acier de construction pour maintenir l'alignement des composants (moteurs, entraînements, équipement et isolateurs) et pour supporter l'équipement et les dispositifs antivibratoires et parasismiques. Les socles de la pompe à boîtier fendu doivent comprendre des supports pour les coudes d'arrivée et d'évacuation.
- .2 Tous les éléments du périmètre doivent être des poutres en acier d'une profondeur minimale égale à 1/10 de la dimension la plus longue de la base. La profondeur du socle ne doit pas dépasser 350 mm, à condition que la déflexion et le désalignement soient maintenus dans les limites acceptables déterminées par le fabricant. Des supports à soufflet de réduction de la hauteur doivent être utilisés à tous les emplacements de montage pour fournir un dégagement de base de 25 mm.

2.17 TUYAUX FLEXIBLES EN MÉTAL

- .1 Les tuyaux flexibles en acier inoxydable doivent être munis de raccords en acier inoxydable tressé et en acier au carbone. Les tuyaux de 75 mm et plus de diamètre doivent être à brides. Les tuyaux de diamètre plus petit doivent avoir des mamelons mâles. Des boyaux doivent être installés du côté de l'équipement des robinets d'arrêt, horizontalement et parallèlement aux arbres de l'équipement, dans la mesure du possible.

2.18 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 25 mm d'épaisseur.

2.19 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 de ventilation; à réglage permettant de limiter le déplacement à au plus 9 mm 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.

2.20 DISPOSITIFS ET SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

- .1 Généralités :
 - .1 Les systèmes ou le matériel suivants doivent être maintenus opérationnels durant et après un séisme.
 - .1 Conformément au Code national du bâtiment (édition de 2005) et aux directives d'inspection des autorités locales compétentes.
 - .2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
 - .3 Les fixations et les points de fixation doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
 - .4 Les ancrages et les fixations vissés ou enfoncés sous pression sont interdits.

- .5 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucune monture ne doit céder avant que l'élément d'ossature ne cède.
- .6 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.
- .7 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre leur intégrité.
- .2 Matériel et appareils au sol :
 - .1 Le matériel et les appareils doivent être assujettis à leur support de montage. Ancrer les supports d'équipement aux éléments d'ossature.
 - .2 Matériel et appareils suspendus :
 - .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées suivant les conditions des lieux.
 - .1 Fixer solidement aux éléments d'ossature.
 - .2 Contreventement dans tous les plans.
 - .3 Contreventement aux éléments d'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 Ne jamais atteindre la rigidité du métal.
- .3 Matériel isolé des vibrations :
 - .1 Les dispositifs et systèmes parasismiques ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes acoustiques et antivibratoires. Prévoir un dégagement de 6 à 9 mm, durant le fonctionnement normal du matériel et des systèmes, entre les dispositifs parasismiques et le matériel.
 - .2 Des dispositifs parasismiques doivent être intégrés aux systèmes antivibratoires dans le but d'empêcher tout déchargement complet de ces derniers.
 - .3 Comme il est indiqué.
- .4 Réseaux de tuyauterie.
 - .1 Réseaux de protection incendie : selon la norme NFPA 13.
 - .2 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 Approuvées par les autorités compétentes.
 - .2 Cornières ou profilés en acier de construction.
 - .3 Protection assurée au moyen de câbles de comportant des œillets, manilles et autre visserie assurant l'alignement des retenues et empêchant le pliage des câbles aux points de connexion. Incorporer du néoprène dans les connexions de câblage pour réduire les surcharges d'impact.

Part 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et 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 Tous les isolateurs de vibration et les systèmes de protection parasismique doivent être installés en stricte conformité avec les instructions écrites du fabricant à ce sujet, ainsi qu'à toutes les données de présentation homologuées.
- .2 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences énoncées dans l'édition de 2005 du CNB et à celles des autorités locales compétentes.
- .3 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les isolateurs de façon que les appareils soient de niveau.
- .4 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, des conduits de ventilation 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.
- .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 de ventilation 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 les éléments d'ossature du bâtiment.
- .7 Aux endroits où se trouvent des dispositifs parasismiques, les tiges de support doivent être renforcées au besoin avec des colliers de suspension antisismiques pour accepter des charges de compression.
- .8 À tous les endroits où des dispositifs parasismiques sont fixés à des supports à étrier, les boulons latéraux (Clevis Cross Bold) doivent être renforcés avec des contreventements parasismiques.
- .9 Le fabricant d'isolation des vibrations doit fournir des bases intégrées en acier de construction ou des bases d'inertie en béton armé, au besoin. Les rails d'acier indépendants ne sont pas permis dans le cadre de ce projet.
- .10 Utiliser des brides de fixation pour l'installation de la pompe en ligne.
- .11 Le matériel de traitement de l'air et les ventilateurs centrifuges doivent être protégés contre les déplacements excessifs qui résultent d'une poussée d'air élevée par rapport au poids de l'équipement par des contraintes de poussée horizontale.

- .12 Placer les suspensions d'isolation le plus près possible de la structure portante.

3.3 ISOLATION ANTIVIBRATOIRE DE LA TUYAUTERIE

- .1 Isolation à l'horizontale :
 - .1 Les trois premiers dispositifs de suspension dans les conduites principales à proximité de l'équipement mécanique doivent être des suspensions en néoprène et à ressort précontraint. Ce type de suspension à ressort préconçus doit également être utilisé dans tous les endroits isolés avec contreventement transversal. Fixer les tiges de suspension avec des colliers de suspension antisismique. Les conduits horizontaux à tous les autres endroits du bâtiment doivent être isolés par des suspensions à ressort et en néoprène. La tuyauterie supportée par le plancher doit reposer sur des isolateurs à ressort de retenue.
 - .2 Les premiers isolateurs de support de conduite de l'équipement isolé présentent une déflexion statique deux fois plus importante que celle prescrite pour les isolateurs sous l'équipement raccordé et une déflexion de 25 mm pour les isolateurs de support de conduite suivants. Prévoir et installer des isolateurs à ressort pour les trois premiers supports de tuyauterie de diamètre nominal égal ou inférieur à DN4; les quatre premiers supports.
 - .3 Là où la tuyauterie est reliée à l'équipement mécanique, installer des tuyaux flexibles en métal. Isoler, à l'aide d'un écran acoustique, les ancrages et les guides à l'intérieur des puits de tuyaux et de gaines, des salles d'équipement et des ventilateurs, et jusqu'au premier ancrage à l'extérieur de ces pièces ou zones.
- .2 Isolation des colonnes montantes :
 - .1 Les colonnes montantes doivent être suspendues aux suspensions à ressort et en néoprène ou soutenues par des isolateurs à ressort sans boîtier, fixés à l'aide d'ancrages acoustiques et guidés à l'aide de guides acoustiques. Les ressorts en acier doivent mesurer au moins 19 mm, sauf aux endroits où une déflexion supplémentaire est nécessaire pour limiter les changements de charge à 25 % de la charge initiale.

3.4 PROTECTION PARASISMQUE DE LA TUYAUTERIE

- .1 Retenir tous les tuyaux énumérés ci-dessous à l'aide d'une protection parasismique. Utiliser des câbles pour contreventement sismique s'ils sont isolés. Des câbles ou des contreventements peuvent être utilisés sur des tuyaux non isolés.
 - .1 Tuyauterie de mazout, tuyauterie de gaz, tuyauterie de gaz médical et tuyauterie d'air comprimé de 25 mm de diamètre intérieur ou plus.
 - .2 Tuyauterie située dans des salles d'équipement mécanique de 32 mm de diamètre intérieur et plus.
 - .3 Tous les autres tuyaux de 64 mm de diamètre et plus.
- .2 Les protections parasismiques transversales pour tuyauterie doivent être installées à un espacement maximal de 12 m pour toutes les dimensions, sauf lorsqu'un espacement moindre est nécessaire pour limiter les charges d'ancrage.

- .3 Les protections parasismiques longitudinales doivent être installées à un espacement maximal de 24 m pour toutes les dimensions de tuyau, sauf lorsqu'un espacement moindre est nécessaire pour limiter les charges d'ancrage.
- .4 Lorsque la dilatation thermique est prise en considération, des guides et des ancrages peuvent être utilisés comme dispositifs de retenue longitudinaux à condition qu'ils aient une capacité égale ou supérieure aux charges de retenue en plus des charges induites par la dilatation ou la contraction.
- .5 L'espacement des dispositifs de retenue latéraux de la tuyauterie de mazout et de gaz doit être de 6 m maximum, et l'espacement des dispositifs de retenue longitudinaux ne doit pas dépasser 12 m.
- .6 Le dispositif de retenue latéral d'un tronçon de tuyaux peut également agir comme dispositif de retenue longitudinal de même dimension raccordé perpendiculairement à celui-ci est installé à moins de 600 mm du coude ou du raccord en T, ou si les dispositifs de retenue combinés sont dans les limites permises sur de plus grandes distances.
- .7 Des pinces d'assemblage doivent être utilisées pour fixer les tuyaux à tous les éléments du trapèze avant de les retenir de la même façon que pour les supports à étrier.
- .8 Des embranchements ne peuvent pas être utilisés pour retenir les conduites principales.
- .9 Les conduites de mazout et de gaz sur le toit doivent être solidement fixées à la structure du toit.
- .10 Des tuyaux en fonte de tous les types et d'autres tuyaux reliés par une coquille à quatre bandes et des colliers de serrage doivent être installés avec un renfort et à ½ distance des autres tuyaux.

3.5 DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES POUR CONDUITS DE VENTILATION

- .1 Tous les conduits d'évacuation doivent être installés à 15 m de l'équipement raccordé et être isolés des éléments d'ossature du bâtiment au moyen de suspensions à ressort et en néoprène ou d'isolateurs à ressort sans boîtier. La déflexion du ressort doit être d'au moins 19 mm.
- .2 Tous les conduits dans lesquels l'air se déplace à 5 m/s ou plus doivent être isolés des éléments d'ossature du bâtiment par des suspensions en néoprène et à ressort comprimé ou des isolateurs à ressort ouvert. La déflexion du ressort doit être d'au moins 19 mm.

3.6 DISPOSITIFS PARASISMIQUES POUR CONDUITS DE VENTILATION

- .1 Retenir tous les conduits à l'aide de câbles ou de contreventement comme indiqué ci-après :
 - .1 Retenir les conduits rectangulaires dont la superficie est de 0,5 m² ou plus.
 - .2 Retenir les conduits ronds dont le diamètre est de 700 mm ou plus.
 - .3 Retenir les conduits plats ovales de même taille que les conduits rectangulaires.

- .2 Des dispositifs transversaux doivent être installés à tous les 9 m ou aux deux extrémités du tronçon de conduits si sa longueur est inférieure à l'espacement prescrit. Des dispositifs transversaux doivent être installés à chaque courbe de tronçon de conduits et à chaque extrémité d'un conduit.
- .3 Des dispositifs longitudinaux doivent être installés à tous les 18 m avec au moins un dispositif par tronçon de conduits. Les dispositifs transversaux d'un tronçon peuvent également servir de dispositifs longitudinaux de retenue pour un tronçon de conduits raccordé perpendiculairement à celui-ci lorsqu'ils sont installés à moins de 1,2 m de l'intersection des conduits et qu'ils sont dimensionnés pour le conduit le plus long. Les joints de conduits de ventilation doivent être conformes aux normes HVAC Duct Construction Standards de la SMACNA.
- .4 Les conduits de ventilation doivent être renforcés aux emplacements de retenue. Le renforcement doit consister en une cornière supplémentaire sur le dessus des conduits fixés aux tiges de suspension. Les conduits doivent être vissés au support en trapèze (haut et bas).
- .5 Un groupe de conduits peut être combiné dans un cadrage plus grand de sorte que les poids et les dimensions combinés des conduits soient inférieurs ou égaux au poids et aux dimensions maximums du conduit pour lequel les détails de contreventement sont choisis.
- .6 Les murs et les cloisons de gypse non portantes dans lesquels traversent des conduits peuvent remplacer un contreventement transversal. Prévoir et installer un cadrage autour des conduits et un blocage solide entre le conduit et le cadrage.

3.7 SYSTÈMES DE SÉCURITÉ DES PERSONNES

- .1 Tous les tuyaux de protection incendie doivent être renforcés conformément aux normes NFPA 13 et 14.
- .2 Tout l'équipement mécanique doit être isolé contre les vibrations et retenu à l'aide d'un dispositif parasismique.
- .3 Tout le matériel de protection incendie est considéré comme un équipement de sécurité des personnes et doit être protégé contre les séismes en utilisant les niveaux de force sismique pour l'équipement de sécurité des personnes figurant dans le tableau lorsque des niveaux plus élevés sont indiqués.

3.8 EXCLUSIONS

- .1 Tuyauterie :
 - .1 Tuyaux de gaz de moins de 25 mm de diamètre intérieur.
 - .2 Tuyaux dans les chaudières et les salles mécaniques de moins de 32 mm de diamètre intérieur.
 - .3 Tous les autres tuyaux de moins de 64 mm de diamètre intérieur.

- .4 Tous les tuyaux suspendus par des supports de 300 mm ou moins, tel que mesuré entre le haut du tuyau et le bas du support où celui est fixé. Cependant un contreventement parasismique doit être installé lorsque l'espacement est supérieur à 300 mm. L'exemption de 300 mm s'applique au trapèze lorsque le dessus de chaque élément supporté par le trapèze est admissible.
- .2 Conduits de ventilation :
 - .1 Rectangulaires, carrés et conduits dont la superficie est inférieure à 0,5 m².
 - .2 Conduits ovales dont la superficie est inférieure à 0,5 m² selon la taille.
 - .3 Conduit rond de moins de 700 mm de diamètre.
 - .4 Tous les conduits soutenus par des suspensions de 300 mm ou moins de longueur, mesurée à partir du dessus du conduit jusqu'au point de fixation à l'élément d'ossature. Les suspensions doivent être fixées à au moins 50 mm du dessus du conduit avec au moins deux vis en tôle n° 10. Lorsqu'une suspension dépasse la limite de 300 mm, un contreventement parasismique doit être installé.
- .3 Matériel et appareils suspendus :
 - .1 Boîtes VAV et équipement alimenté par des ventilateurs pesant moins de 23 kg et solidement raccordés à l'alimentation des conduits et soutenus par au moins 4 tiges de suspension.

3.9 CONTRÔLE 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 les travaux 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 des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en œuvre aux étapes suivantes :
 - .1 une fois les travaux préparatoires et les autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation;
 - .2 deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois lorsque ceux-ci sont achevés à 25 %, puis à 60 %;
 - .3 une fois les travaux achevés.
 - .3 Soumettre les rapports du fabricant à l'ingénieur dans les trois 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.
- .2 Inspection and certification :
 - .1 Un ingénieur compétent et expérimenté dans le domaine de l'isolation acoustique et antivibratoire doit mesurer le taux de vibration des installations CVCA après la mise en service et une fois les opérations d'ERE terminées, lesquelles auront été exécutées aux termes de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage des réseaux de CVCA.

- .2 Mesurer les vibrations de l'équipement conformément aux recommandations du fabricant.
 - .3 Aviser le représentant du Ministère et l'ingénieur 24 h avant le début des essais.
 - .4 Évaluer la performance du matériel et des systèmes d'isolation antivibratoire utilisés, l'acceptabilité des niveaux de bruit dans les aires occupées et, au besoin, recommander les mesures correctives à prendre (y compris l'établissement de courbes des niveaux sonores).
 - .5 Soumettre le rapport complet des résultats des essais, y compris les courbes des niveaux sonores.
- .3 Exigences de vérification conformément à la division 01 – Exigences générales.

3.10 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les déchets, les outils ainsi que l'équipement utilisé.

FIN DE SECTION

Part 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section:
 - .1 Exigences visant l'identification des réseaux de tuyauteries et de conduits d'air, de la robinetterie et des dispositifs de commande/régulation, y compris l'emplacement de ces derniers et les méthodes d'installation connexes.
 - .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle
- .2 Sections connexes : Division 01 – Exigences générales.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB):
 - .1 CAN/CGSB-1.60-97, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
 - .2 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.
- .2 National Fire Protection Agency Association (NFPA):
 - .1 NFPA 132002, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
 - .2 NFPA 20-2007, Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Fiches techniques : Préparer les rapports conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .2 Soumettre les documents conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .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 nécessaires conformément aux indications de la division 01 – Exigences générales.
 - .2 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .2 Santé et sécurité :
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et sécurité professionnelles en construction conformément aux indications de la division 01 – Exigences générales.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement:
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la division 01 – Exigences générales.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Déchets de construction/démolition:
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage.
 - .2 Il est interdit de déverser des produits de peinture, des enduits inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

Part 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 SIGNALÉTIQUES DES SYSTÈMES

- .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 Fabrication:
 - .1 Plaques de 3 mm d'épaisseur, en stratifié ou en aluminium anodisé blanc, au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.
- .3 Dimensions:
 - .1 selon les indications du tableau ci-après:

Dimensions (mm)	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

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

2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

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

2.4 TUYAUTERIES RÉGIES PAR DES CODES

- .1 Identification de l'élément mis à l'essai:
- .1 Extincteurs automatiques : selon la norme NFPA 13.
- .2 Tuyauterie de gaz naturel : conforme à la norme CSA B.149.1-05.

2.5 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

- .1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (au besoin) et/ou par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. À moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.
- .2 Pictogrammes:
- .1 aux endroits requis : selon la norme CAN/CGSB 24.3, sauf indication contraire.
- .3 Légende:
- .1 Légende : en lettres majuscules selon le tableau suivant:

Diamètre ext. de tuyau/calorifuge <u>mm</u>	Dimension du Lettres <u>mm</u>
30	13
50	19
150	32
250	63
Plus de 250	88

- .4 Flèches indiquant le sens d'écoulement:
 - .1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de moins de 75 mm : 100 mm de longueur x 50 mm de hauteur.
 - .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur.
 - .3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.
 - .4 Bandes de couleurs primaires:
 - .1 appareils de robinetterie et raccords : 500 mm de longueur
 - .2 Autres endroits : 1000 mm de longueur
 - .5 Bandes de couleurs secondaires : 50 mm de largeur, 75 mm à partir d'une extrémité de la bande de couleur primaire.

- .5 Dimensions des marquages de couleur de fond:
 - .1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.
 - .2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.

- .6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches:
 - .1 Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins : étiquettes de marquage en plastique sensible à la pression, étanches à l'eau et résistantes à la chaleur.
 - .2 Autres tuyaux : étiquettes en toile plastifiée 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. C. Bandes de ruban enroulées sur le tuyau ou son enveloppe en un seul rang, se chevauchant sur une largeur égale à une (1) fois le diamètre du tuyau.
 - .3 Produits acceptés : W.H. Brady Inc.; Seton Nameplate Corp.

- .7 Couleurs de fond et légendes:
 - .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives de l'ingénieur.
 - .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.
 - .1 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries.

Contenu/fluide véhiculé	Étiquette	Couleur de fond	Couleur secondaire
<u>Légende</u>	<u>Légende</u>	<u>Couleur</u>	<u>Couleur</u>
Eau froide	DOM.		
Alimentation	DOM. AEF		Vert
Eau chaude	DOM.		
Alimentation	Alim. EC DOM.		Vert
Eaux sanitaires	SAN		Vert
Plomberie Vent.	SAN VENT		Vert

2.6 LANGUE

- .1 Les inscriptions doivent être rédigées en anglais.

Part 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et 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 Effectuer les travaux conformément à la norme CAN/CGSB-24.3, sauf indication contraire.-
- .2 Fournir les plaques d'homologation ULC et (ou) CSA requises par chacun des organismes respectifs.

3.3 PLAQUES SIGNALÉTIQUES

- .1 Emplacements:
 - .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 signalétiques.
- .3 Protection:
 - .1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ou aucun revêtement sur les plaques signalétiques.

3.4 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR

- .1 Ne marquer les conduits que lorsqu'ils ont reçu la couche de finition.
- .2 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.
- .3 Adjacent à chaque changement de direction.
- .4 Dans chaque petite pièce où passe les canalisations ou les conduits d'air (au moins un élément).
- .5 Des deux côtés de l'obstruction visuelle ou là où la course est difficile à suivre.
- .6 De part et d'autre des séparations telles que murs, sols, cloisons.

- .7 Lorsque le système est installé dans des passages de tuyaux, des entre-plafonds, des galeries, d'autres espaces confinés, aux points d'entrée et de sortie, et aux ouvertures d'accès.
- .8 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.
- .9 Au point situé immédiatement en amont des principaux régulateurs et registres à commande manuelle ou automatique. Vérifier l'étiquette d'identification des robinets pour s'assurer que chacune convient bien au type de fluide véhiculé.
- .10 Elle doit être facilement et nettement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et des points d'accès.
 - .1 L'identification doit être placée pratiquement en angle droit par rapport à la ligne de visée la plus commode, compte tenu des positions de fonctionnement, des conditions d'éclairage, du risque de dommages physiques ou de blessures et de la visibilité réduite au fil du temps en raison de la poussière et de la saleté.

3.5 EMLACEMENT 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 Numéroté dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les déchets, les outils ainsi que l'équipement utilisé.

FIN DE SECTION

Part 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 L'acronyme ERE (essai, réglage et équilibrage) est utilisé tout au long de cette section pour décrire le processus, les méthodes et les exigences relativement à l'essai, au réglage et à l'équilibrage de réseaux de CVCA.
- .2 Les opérations d'ERE sont des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage destinées à assurer aux différents systèmes un fonctionnement conforme aux exigences énoncées dans les documents contractuels, et comprennent également tous les autres travaux décrits dans la présente section.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Division 01 – Exigences générales.

1.3 QUALIFICATIONS DU PERSONNEL D'ERE

- .1 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre au représentant du Ministère à la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 Fournir les documents confirmant les qualifications et l'expérience probante.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.
 - .1 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1-2002.
 - .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems 1998.
 - .3 De catégorie supérieure de l'« AWI » : .1 Largeur de jeu maximale : 0,65 mm. .2 Longueur de jeu maximale : 30 p. 100 de la longueur du joint.
- .4 Recommandations et pratiques suggérées contenues dans la norme relative aux opérations ERE : obligatoires.
- .5 Utiliser les dispositions de la norme relative aux opérations ERE, y compris les listes de contrôle et les formulaires de rapports pour satisfaire aux exigences du contrat.
- .6 Utiliser la norme relative aux opérations ERE, y compris pour les qualifications de l'entreprise et du spécialiste en ERE, ainsi que pour l'étalonnage des instruments ERE.
- .7 Dans les cas où les recommandations d'étalonnage du fabricant de l'instrument sont plus strictes que celles figurant dans la norme relative aux opérations d'ERE, utiliser les recommandations du fabricant.
- .8 Les dispositions en matière d'assurance de la qualité de la norme relative aux opérations d'ERE, comme les garanties d'achèvement, font partie de ce contrat.

- .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
- .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

1.4 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 systèmes et l'équipement de sorte que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.
- .4 Aviser le représentant du Ministère si des poulies d'entraînement supplémentaires sont nécessaires pour obtenir l'équilibrage définitif du débit d'air.

1.5 EXCEPTIONS

- .1 L'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes et de l'équipement sont assujettis aux codes, aux normes et à la satisfaction de l'autorité compétente.

1.6 COORDINATION

- .1 Prévoir le temps, lors de l'établissement du calendrier de construction et d'achèvement du projet, qui sera nécessaire pour réaliser les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage (y compris les réparations et les reprises d'essais) afin de garantir leur achèvement avant la réception des travaux.
- .2 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système indépendamment, puis chaque système en relation avec les autres, dans le cas des systèmes asservis.

1.7 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 et l'ingénieur par écrit des méthodes proposées, qui diffèrent de celles décrites dans les normes.
- .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.

1.8 MISE EN ROUTE

- .1 À moins d'indication contraire, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.
- .2 Suivre les procédures spéciales de mise en route précisées ailleurs dans la division 23.

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

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

1.10 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 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
 - .1 le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
 - .2 l'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP 58.
 - .3 les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
 - .4 le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
- .3 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 Systèmes aérauliques:
 - .1 Filtres en place et propres.
 - .2 Nettoyage des conduits d'air
 - .3 Conduits, gaines et plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.
 - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
 - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
 - .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.

- .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
- .8 Bouches de sortie installées, et registres volumétriques ouverts.
- .3 Réseaux hydroniques:
 - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
 - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
 - .3 Filtres en place et paniers propres.
 - .4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
 - .5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
 - .6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

1.11 ÉCARTS DE RÉGLAGE PAR RAPPORT AUX VALEURS THÉORIQUES

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

1.12 ÉCARTS ENTRE LES VALEURS MESURÉES ET LES VALEURS RÉELLES

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

1.13 INSTRUMENTS DE MESURE

- .1 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.
- .2 Étalonner les instruments dans les trois (28) mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir le certificat d'étalonnage à l'agent chargé de la mise en service et au représentant du ministère.

1.14 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

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

1.15 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 : Joindre :
 - .1 les détails concernant les instruments utilisés;
 - .2 les détails concernant la méthode d'ERE employée;
 - .3 les méthodes de calcul employées.
 - .4 Sommaire.

1.16 RAPPORT D'ERE

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

1.17 VÉRIFICATION DES DONNÉES

- .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.

1.18 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.

1.19 FIN 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 et l'ingénieur.

1.20 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

- .1 Standard : 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 et de l'ASHRAE.
- .2 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande/régulation suivants:

- .1 Thermopompes neuves et celles en place: HP-01, HP-307 et HP-308.
- .2 Tous les diffuseurs neufs et en place, comme indiqué.
- .3 Registres d'équilibrage.
- .4 Nouvelles boîtes VAV.
- .3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être des membres en règle de l'AABC ou du NEBB.
- .4 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant reconnu par l'AABC ou le NEBB habilité à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.
- .5 Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande/régulation visés : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- .6 Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas:
 - .1 à l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des batteries de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions; .2 aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés;
 - .2 aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.
- .7 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

1.21 RÉSEAUX HYDRONIQUES

- .1 Standard : 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 et de l'ASHRAE.
- .2 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande/régulation:
 - .1 Thermopompe : HP-01, HP-307 et HP-308.

1.22 AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Exigences générales applicables aux ouvrages ou travaux décrits dans le présent article:
 - .1 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
 - .2 Assurance de la qualité : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.

1.23 OPÉRATIONS D'ERE À EFFECTUER APRÈS EMMÉNAGEMENT

- .1 Comme le prévoit de mise en service; se reporter à la Division 01 – Exigences générales.

Part 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Part 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

Part 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Division 01 – Exigences générales.
- .2 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .3 Section 23 31 13 - Conduits d'air métalliques - basse pression, jusqu'à 500 Pa.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE):
 - .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.101, SI; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM):
 - .1 ASTM B209M-02, Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate (Metric).
 - .2 ASTM C335-95, Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C449/C449M-00, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .4 ASTM C547-00, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .5 ASTM C553-00, Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .6 ASTM C612-00a, Specification for Mineral Fiber Block and Board 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 (R1999).
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC):
 - .1 CAN/ULC-S102-M88 (R2000), Méthode d'essai normalisée - Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S701-01, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent:
 - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .2 Éléments « APPARENTS » - Éléments qui ne sont pas dissimulés, et ce, selon la définition donnée précédemment.

- .3 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.

- .2 Code ACIT:
 - .1 CRD: réseau de gaines rondes
 - .2 CRF: code fini rectangulaire.

1.4 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .2 Soumettre la documentation fournie par le fabricant sur l'installation et la fabrication des tuyaux, des raccords et des accouplements.

1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

- .1 Soumettre les instructions d'installation du fabricant conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .2 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser et la qualité d'exécution exigée.

1.6 QUALIFICATIONS

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

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 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.
- .2 Protéger les matériaux et le matériel contre les intempéries et la circulation sur le chantier.
- .3 Protéger contre les intempéries.
- .4 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions recommandées par le fabricant.

1.8 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la division 01 – Exigences générales.

Part 2 Produits

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

- .1 Conformément à la norme CAN/ULC-S102 :
 - .1 Indice maximal de propagation de la flamme: 25.
 - .2 Indice maximal de propagation de la fumée: 50.

2.2 CALORIFUGES

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

2.3 CHEMISES

- .1 Chemises en toile de canevas:
 - .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 C921.
- .2 Colle calorifuge : compatible avec le matériau calorifuge.

2.4 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur:
 - .1 colle 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 matériau calorifuge.
- .3 Ciment isolant : à prise hydraulique, sur laine minérale, conforme à la norme ASTM C449.
- .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 C921.
- .5 Mastic pare-vapeur d'extérieur:
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.
 - .2 Toile de renfort : en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m².
- .6 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 75 mm de largeur.
- .7 Adhésif de contact : prise rapide.
- .8 Adhésif pour toile : lavable.
- .9 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- .10 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

- .11 Dispositifs de fixation : chevilles de 4 mm de diamètre et d’une longueur convenant à l’épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm de diamètre.

Part 3 Exécution

3.1 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 Les surfaces doivent être propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer en conformité avec les normes nationales de l’ACIT.
- .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 Si l’épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, utiliser 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; ils doivent être posés à l’extérieur de celle-ci.
- .5 Supports et suspensions : conformes 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, approprié aux conditions de service, lorsqu’aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n’est prévu.
- .6 Dispositifs de fixation : Avant de commencer les travaux, signaler au Représentant du Ministère, le cas échéant, les dommages, défauts ou conditions insatisfaisantes ou défavorables décelés.

3.3 CALORIFUGES POUR CONDUITS D’AIR Section 23 07 13

- .1 Types et épaisseurs de calorifuge : selon les indications du tableau ci-après.

	Code ACIT	Pare-Vapeur	Épaisseur (mm) 25 - 3
Conduits d’air froid apparents ou dissimulés	C-1	Oui	25
Conduits d’alimentation de la thermopompe	C-1	Oui	25

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Exigences de vérification conformément à la division 01 – Exigences générales.

3.5**NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les déchets, les outils ainsi que l'équipement utilisé.

FIN DE SECTION

Part 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section:
 - .1 Matériaux et installation pour la tuyauterie en acier, les soupapes et les raccords pour les systèmes hydroniques dans la tuyauterie des services de construction.
 - .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle
- .2 Sections connexes:
 - .1 Division 01 – Exigences générales.
 - .2 Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie
 - .3 Section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME):
 - .1 ASME B16.198, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings.
 - .2 ASME B16.398, Malleable Iron Threaded Fittings.
 - .3 ASME B16.503, Pipe Flanges and Flanged Fittings.
 - .4 ASME B16.901, Factory-Made Wrought Buttwelding Fittings.
 - .5 ASME B18.2.103, Square and Hex Bolts and Screws (Inch Series).
 - .6 ASME B18.2.287(R1999), Square and Hex Nuts (Inch Series).
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM):
 - .1 ASTM A47/A47M(99), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.
 - .3 ASTM A536-84(1999), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .4 ASTM B61, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .5 ASTM B62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .6 ASTM E202-00, Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .3 American Water Works Association (AWWA):
 - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11, Standard for Rubber-Gasket Joints for Ductile Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA International):
 - .1 CSA B242-05(R1998), Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
 - .2 CAN/CSA W48-01, Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc (préparée en collaboration avec le Bureau canadien de soudage).

- .5 Manufacturer's Standardization of the Valve and Fittings Industry (MSS):
 - .1 MSS-SP67-02a, Butterfly Valves.
 - .2 MSS SP 7098, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS SP 7197, Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS SP 8003, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
 - .5 MSS SP 8502, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .2 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux:
 - .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la division 01 – Exigences générales.
 - .2 L'entrepreneur doit remettre tous les documents concernant les produits rainurés. Les produits rainurés doivent provenir d'un même fabricant et doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
 - .3 Le fabricant des produits rainurés doit donner une formation sur place sur les outils et les produits rainurés.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité:
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et sécurité professionnelles en construction conformément aux indications de la division 01 – Exigences générales.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Déchets de construction/démolition:
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la division 01 - Exigences générales.
 - .2 Retirer du chantier et éliminer les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations de recyclage approprié.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé aux fins de leur recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Plier les feuillards de cerclage en métal et en plastique, les aplatir et les placer à l'endroit désignés en vue de leur recyclage.

1.6 ENTRETIEN

- .1 Matériaux et matériel supplémentaires:
 - .1 Fournir les matériels/pièces de rechange ci-après.
 - .1 Sièges : au moins un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un dans tous les cas.

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

Part 2 Produits

2.1 TUYAUX

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, catégorie B, ainsi qu'aux prescriptions ci-après.
 - .1 Diamètre nominal de DN 8 : nomenclature 40, à moins d'indications contraires.

2.2 JOINTS DES TUYAUX

- .1 Diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords à visser avec ruban en PTFE ou pâte à joints sans plomb.
- .2 Tuyaux rainurés par laminage: accouplements standards, selon la norme CSA B242. (Systèmes de joints rainurés exclusifs acceptables à condition que le devis soient respectés, approuvés par le représentant du Ministère):
 - .1 tuyaux rainurés par laminage : accouplements standards, selon la norme CSA B242. Accouplements à raccord rapide Victaulic n° 107 de 2 po à 6 po / Accouplements Victaulic n° 07 de 2 po et plus.
 - .2 Les accouplements flexibles Victaulic conformes à la norme CSA B242 doivent être aux endroits montrés sur les dessins mécaniques et préparés dans le cadre de la conception existante intitulée « Accouplements flexibles Victaulic n° 77 ».
- .3 Brides : à face de joint surélevée, à collerette à souder, conforme à la norme ANSI/AWWA C111.
- .4 Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, éprouvées à 2100 kPa.
- .5 Garnitures de brides : conforme à la norme AWWA/C111
- .6 Filetage : conique.
- .7 Boulons et écrous : conformes aux normes ASME B18.2.1 et ASME B18.2.2.
- .8 Garnitures pour accouplements de tuyaux rainurés par laminage : de type EPDM. (- 30 °C à 110°C pour un fonctionnement en continue). Acceptées sur les conduites d'eau chaude de tous les secteurs du bâtiment.

2.3 RACCORDS

- .1 Raccords à visser : en fonte malléable, selon la norme ASME B16.3, classe 150.
- .2 Brides pour tuyaux et raccords à brides:
 - .1 en fonte : selon la norme ASME B16.1, classe 125.
 - .2 Acier : conforme à la norme ASME B16.5.
- .3 Raccords à souder bout à bout : en acier, selon la norme ASME B16.9.
- .4 Raccords-unions : en fonte malléable, selon les normes ASTM A47/A47M et ASME B16.3.
- .5 Raccords pour tous les tuyaux rainurés par laminage : en fonte malléable selon la norme ASTM A47/A47M. Raccords rainurés Victaulic.

2.4 ROBINETS

- .1 Raccordements:
 - .1 appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : embouts à visser.
- .2 Robinets d'équilibrage utilisés pour les opérations d'ERE:
 - .1 Dimensions : étalonnées selon les prescriptions de la présente section.
 - .2 Diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
 - .1 Les robinets doivent être du modèle « Y », à passage direct de pourcentage égal, et assurer les fonctions suivantes : mesure précise de débit, précision d'équilibrage de débit et arrêt commandé étanche aux gouttes.
 - .2 Ils doivent aussi fournir un réglage multitours, à 360°, avec des indicateurs de type micromètre situés sur la molette du robinet.
 - .3 Les robinets doivent avoir un minimum de cinq tours de volants complets à 360°. Les à tournant sphérique « circuit-setter » 90° ne sont pas permis.
 - .4 La poignée du robinet doit avoir une fonction mémoire cachée, qui fournit un moyen de verrouiller la position du robinet après que le système a été équilibré.
 - .5 Les robinets doivent être munis d'un venturi usiné avec précision afin d'assurer la précision de la mesure et de l'équilibrage du débit doit être intégré au corps des robinets. Le venturi doit être muni de 2 orifices de mesure filetés en laiton de 1/4 po avec clapet antiretour et bouchon à joint du côté de l'entrée du robinet.
 - .6 Les robinets doivent être équipés d'ailettes de régulation de débit forgées à même le corps et situées en aval du siège pour favoriser un écoulement plus laminaire.
 - .7 Le corps des robinets, leur tige et leur bouchon doivent être en laiton.
 - .8 Leur poignée doit être faite de résine haute résistance.

- .9 Produits acceptés : Armstrong CBV, Tour & Andersson, Bell & Gossett, ou produit équivalent approuvé.
- .3 Robinets à tournant sphérique:
 - .1 de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2.
 - .1 Corps et chapeau : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62.
 - .2 Pressions nominales : Class125.
 - .3 Raccordements : embouts à visser conformes à la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux).
 - .4 Tige : tige de commande inviolable.
 - .5 Écrou de presse-étoupe (tige) : externe.
 - .6 Obturateur et sièges : tournant sphérique massif en acier inoxydable, remplaçable, et sièges en téflon.
 - .7 Garniture de presse-étoupe (tige): en TFE avec écrou externe.
 - .8 Actionneur : manette à levier, amovible.
 - .9 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

Part 3 Exécution

3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

3.2 INSTALLATION DE LA ROBINETTERIE

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

3.3 INSTALLATION DES ROBINETS D'ÉQUILIBRAGE

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

3.4 ESSAIS

- .1 Faire l'essai du réseau conformément à la section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

FIN DE SECTION

Part 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section:
 - .1 Conduits d'air métalliques à basse pression, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexe.
- .2 Sections connexes :
 - .1 Division 01 – Exigences générales.
 - .2 Section 07 84 00 - Protection Coupe-feu.
 - .3 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .4 Section 23 07 13 - Calorifuges pour conduits d’air.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM):
 - .1 Identifier tous les articles déposés et les ranger dans un endroit sûr; les reposer une fois le revêtement de peinture achevé.
 - .2 Au besoin, couvrir ou déplacer les éléments du mobilier et les matériels transportables afin de faciliter les travaux de peinture.
 - .3 ASTM A653/A653M, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip
- .3 Ministère de la Justice du Canada (Jus):
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l’environnement (LCPE), 1999, ch. 33.
- .4 Santé Canada/Système d’information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT):
 - .1 Fiches de données de sécurité (FDS).
- .5 National Fire Protection Agency Association (NFPA):
 - .1 Nettoyer et préparer les surfaces intérieures conformément aux exigences spécifiques et aux recommandations du fabricant du produit.
 - .2 NFPA 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
 - .3 NFPA 9601, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .6 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors’ National Association SMACNA:
 - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2nd Edition 1995 and Addendum No. 1, 1997.
 - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 1985, 1st Edition.

.3 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction 1995, 1st Edition.

.7 Transports Canada (TC):

.1 Transportation of Dangerous Goods Act (TDGA), 1992, c. 34.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

.1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d’atelier requis conformément à la division 01 – Exigences générales.

.2 Fiche technique - soumettre les fiches techniques conformément à la division 01 – Exigences générales:

.1 Produits d’étanchéité.

.2 Section 23 31 13.

.3 Joints spécialisés.

.3 Fournir les documents et les échantillons à soumettre conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre, et coordonner les prescriptions avec celles qui y sont énoncées.

.4 Soumettre le plan de gestion de la qualité de l’air intérieur (IAQ) conformément à l’article Division 01 – Exigences générales.

.5 Ces fiches doivent indiquer le taux d’émission de COV des adhésifs et des solvants, pendant l’application et la période de cure.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

.1 Cote d’homologation:

.1 Cotes du catalogue ou d’homologation ont été obtenues lors d’essais effectués par le fabricant ou par un organisme d’essais indépendant attestant le respect des codes et des normes

.2 Santé et sécurité:

.1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et sécurité professionnelles en construction conformément aux indications de la division 01 – Exigences générales.

.3 Plan de gestion de la qualité de l’air intérieur (IAQ):

.1 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 ».

.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 ».

- .4 Exigences en matière de durabilité:
 - .1 Exigences de vérification des travaux conformément à la division 01 – Exigences générales.
 - .2 Vérification : exigences de vérification de l’entrepreneur conformément à la division 01 – Exigences générales.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Protéger contre les dommages causés par l'humidité les matériaux absorbants mis en œuvre ou entreposés sur place.
- .2 Entreposer et gérer les matières dangereuses conformément à la Section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux ainsi qu’aux instructions du fabricant.
- .3 Déchets de construction/démolition:
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la division 01 - Exigences générales.

Part 2 Produits

2.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE

- .1 Matériaux, matériel et ressources conformes à la division 01 – Exigences générales.

2.2 CLASSIFICATION DES MATÉRIAUX D’ÉTANCHÉITÉ

- .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

- .2 Classes d’étanchéité à l’air:
 - .1 Classe C : joints transversaux et raccordements scellés au moyen de garnitures d’étanchéité ou d’une combinaison de ces éléments. Coutures longitudinales non scellées.

2.3 PRODUITS D’ÉTANCHÉITÉ

- .1 Produit d’étanchéité : produit d’étanchéité pour conduits résistant à l’huile, à l’eau et aux flammes, de type polymère. Plage de température de -29 °C à +93 °C.
- .2 Les fiches doivent indiquer le taux d’émission de composés organiques volatils des produits pendant l’application et le séchage.

2.4 RUBAN D’ÉTANCHÉITÉ

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

2.5 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D’AIR

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

2.6 RACCORDS

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi:
 - .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard.
 - .2 Conduits circulaires : coudes cinq (5) pièces.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires:
 - .1 Conduits de diamètre égal ou inférieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
 - .2 Conduits de diamètre supérieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .4 Conduits de dérivation:
 - .1 Conduits principal et de dérivation rectangulaires : entrée à 45 degrés sur dérivation.
 - .2 Conduits principal et secondaire ronds : entrer dans le conduit principal à 45 degrés avec un raccordement conique.
 - .3 Prévoir un registre de réglage du volume dans le conduit de dérivation près du raccordement au conduit principal.
 - .4 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
- .5 Éléments de transition:
 - .1 Éléments divergents : angle d’ouverture d’au plus 20 degrés.
 - .2 Éléments convergents : angle d’ouverture d’au plus 30 degrés.
- .6 Éléments de dévoiement:
 - .1 Coudes arrondis à grand rayon ou 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.

2.7 PROTECTION COUPE-FEU

- .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu, Instructions écrites du fabricant du registre coupe-feu et de l’autorité locale compétente.
- .2 Les conduits ne doivent pas être déformés par le matériau coupe-feu ou par la mise en place de ce dernier.

2.8 CONDUITS D’AIR EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Qualité de joint agrafé : selon la norme ASTM A653/A653M, revêtement de zinc Z90.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : conformément aux normes de l’ASHRAE et la SMACNA.
- .3 Joints: conformément aux normes ASHRAE et SMACNA.

2.9 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .1 Supports et suspensions : conformes à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA et à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

- .1 Configuration des brides de suspension : conformément aux normes ASHRAE et SMACNA.
- .2 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier plaqué zinc selon la SMACNA.

Diam. des conduits (mm)	Diam. des cornières (mm)	Taille de la tige (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

- .3 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.

Part 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Éviter de briser la membrane coupe-vapeur de l’isolant en posant les colliers ou les tiges de suspension.
 - .1 Prolonger le calorifuge des conduits calorifugés sur les sangles de suspension, sur une hauteur de 100 mm. S’assurer que les diffuseurs sont bien en place.
- .2 Soutenir les colonnes montantes conformément aux normes de l’ASHRAE et de la SMACNA.
- .3 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .4 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.

- .5 Fabriquer les conduits aux longueurs et aux diamètres permettant de faciliter l’installation du revêtement intérieur acoustique (dimensions intérieures précises indiquées sur les dessins).

3.2 **SUPPORTS ET SUSPENSIONS**

- .1 Poser 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 ou ci-après.

Diam. des conduits (mm)	Espacement (mm)
à 1 500	3000
1 501 et plus	2500

3.3 **ÉTANCHÉITÉ ET RUBAN**

- .1 Appliquer le produit d’étanchéité sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.
- .2 Noyer le ruban dans le produit d’étanchéité, puis recouvrir le tout d’au moins une 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 en procédant par tronçon.
- .3 Faire les essais préliminaires d’étanchéité selon les instructions, pour vérifier la qualité d’exécution des travaux.
- .4 Ne pas poser d’autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
- .5 Les tronçons mis à l’essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois (3) dérivations et deux (2) coudes à 90 degrés.
- .6 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d’avoir terminé les essais exigés.

3.5 **CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Exigences de vérification conformément à la division 01 – Exigences générales.

FIN DE SECTION

Part 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section:
 - .1 Matériaux, matériels et méthodes d’installation associés aux accessoires pour conduits d’air, notamment les manchettes souples, les portes de visite, les déflecteurs et les raccords de diffusion.
- .2 Sections connexes:
 - .1 Division 01 – Exigences générales.
 - .2 Division 21 – Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .3 Division 25 – Automatisme Intégrée.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d’information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT):
 - .1 Fiches de données de sécurité (FDS).
- .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors’ National Association SMACNA:
 - .1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 95.
- .3 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
- .4 National Fire Protection Agency Association (NFPA):
 - .1 FPA 90A-02, Norme d’installation de réseaux de conditionnement d’air et de ventilation.
 - .2 NFPA 90B-02, Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .5 Underwriters’ Laboratories Inc. (UL):
 - .1 UL 181-96, Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC):
 - .1 CAN/ULC-S110-1986 (R2001), essai des conduits d’air.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .2 Fiches techniques:
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Indiquer ce qui suit:
 - .1 Raccords flexibles.
 - .2 Portes de visite pour conduits d’air.

- .3 Déflecteurs.
- .4 Bossages et raccords servant à recevoir des instruments d’essai.
- .5 Registres d’équilibrage.
- .6 Registres motorisés.
- .7 Gainages flexibles.
- .8 Conduits calorifugés de type acoustique.
- .2 Indiquer les éléments suivants.
 - .1 Propriétés thermiques.
 - .2 Pertes par frottement.
 - .3 Atténuation acoustique.
 - .4 Étanchéité.
 - .5 Caractéristiques de résistance au feu.
 - .6 Données sur l’atténuation acoustique.
 - .7 Données sur les dimensions et les poids.
- .3 Soumettre des fiches des FS du SIMDUT conformément à l’article Division 01 – Exigences générales. Ces fiches doivent indiquer le taux d’émission de COV des adhésifs et des solvants, pendant l’application et la période de cure.
- .4 Les données techniques 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.
- .5 Documents/Éléments à remettre à l’achèvement des travaux : fournir les fiches d’exploitation et d’entretien requises conformément à la division 01 – Exigences générales.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité:
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et sécurité professionnelles en construction conformément aux indications de la division 01 – Exigences générales.
- .2 Exigences de vérification des travaux conformément à la division 01 – Exigences générales..

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement:
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la division 21 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.

- .2 Déchets de construction/démolition:
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets à des fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la division 01 – Exigences générales.

Part 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIEL

- .1 Matériaux, matériel et ressources conformes à la division 01 – Exigences générales.

2.2 GÉNÉRALITÉS

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

2.3 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 Matériau:
 - .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.
- .3 Fabricants reconnus: Duro-Dyne ou produit équivalent (pourvu que les caractéristiques techniques soient respectées).

2.4 PORTES DE VISITE

- .1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l’épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques.
- .2 Conduits calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l’épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25 mm d’épaisseur.
- .3 Garnitures d’étanchéité : en néoprène.
- .4 Pièces de quincaillerie:
 - .1 Portes mesurant jusqu’à 300 mm de côté : deux (2) loquets pour châssis.
 - .2 Portes mesurant entre 301 mm et 450 mm de côté : quatre (4) loquets pour châssis.
 - .3 Portes mesurant entre 451 mm et 1 000 mm de côté : une charnière à piano et au moins deux (2) loquets pour châssis.
 - .4 Portes mesurant plus de 1 000 mm de côté : une charnière à piano et deux (2) manettes manœuvrables de l’intérieur et de l’extérieur.
 - .5 Dispositifs de maintien en position ouverte.

- .5 Fabricants reconnus : Nailor, E.H. Price, Duro-Dyne.

2.5 DÉFLECTEURS

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

2.6 BOSSAGES ET RACCORDS POUR INSTRUMENTS D’ESSAI

- .1 Éléments en acier de 1,6 mm, zingués après fabrication.
- .2 Éléments constitués d’une manette à came avec chaînette et d’un tampon de dilatation en néoprène.
- .3 Diamètre intérieur d’au moins 28 mm. Longueur convenant à l’épaisseur du calorifuge.
- .4 Garnitures de montage en néoprène.

2.7 RACCORDS DE DIFFUSION À EMBOÎTEMENT ONDULÉ

- .1 Diamètre intérieur d’au moins 28 mm; longueur convenant à l’épaisseur du calorifuge.
- .2 Garnitures de montage en néoprène.

2.8 REGISTRES D’ÉQUILIBRAGE

- .1 Registres à un seul volet :
 - .1 Du même matériau que celui du conduit, mais d’épaisseur de tôle supérieure. Rainure en V renforcée.
 - .2 Dimensions et configuration selon les recommandations de la SMACNA, mais hauteur maximale de 250mm;
 - .3 Quadrant de verrouillage;
 - .4 Paliers d’extrémité intérieurs et extérieurs.
 - .5 Produits acceptés : Duro-Dyne ou produit équivalent (pourvu que les caractéristiques techniques soient respectées).
- .2 Registres à volets multiples :
 - .1 Registres faits en usine d’un matériau compatible avec celui des conduits d’air dans lesquels ils sont montés.
 - .2 Volets opposés : de forme, d’épaisseur (du métal) et de fabrication conformes aux recommandations de la SMACNA.
 - .3 Hauteur maximale des volets : 100 mm.
 - .4 Paliers constitués d’une broche sous coussinet bronze.
 - .5 Tringlerie : de commande à secteur de verrouillage avec rallonge.
 - .6 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d’air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d’angle.

2.9 CONDUITS D'AIR FLEXIBLES

.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. L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25 et l'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50.

.2 Conduits métalliques calorifugés, moyenne pression:

- .1 conduits flexibles, en feuillets d'aluminium perforés et enroulés en spirale, revêtus en usine d'un calorifuge souple de 37 mm d'épaisseur, en fibres minérales, avec gaine pare-vapeur en stratifié de mylar sur feuillet d'aluminium, selon les indications.
- .2 Étanchéité:
 - .1 éprouvée en usine sous une pression de 2.5 kPa.
 - .2 Performance acoustique : valeurs minimales (en db/m) conformes aux indications du tableau ci-après :

Diam. du conduit	Fréquence (Hz)				
	125	250	500	1000	2000
100	0,6	3	12	27	0
150	1,2	3	12	22	27
200	2,0	5	12	19	20
300	2,4	5	12	16	15

2.10 PLÉNUM ISOLÉ ACOUSTIQUEMENT

- .1 Le revêtement acoustique des plénums et des conduits de ventilation pour les thermopompes neuves doit avoir une épaisseur de 25 mm et être flexible (3,0 lb/pi³), et être constitué d'une doublure en fibre de verre avec pare-vapeur Tedlar de 5,0 mil.
- .2 Adapter les dimensions des conduits extérieurs pour compenser l'épaisseur, car les dimensions indiquées sur les dessins actuels des plénums indiquent les dimensions intérieures.
- .3 Construire tous les plénums indiqués conformément à la présente section.
- .4 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25, et l'indice de propagation de la fumée ne doit dépasser 50.
- .5 Adhésif:
 - .1 Colle conforme aux normes NFPA 90A et NFPA 90B:
 - .2 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25, et l'indice de propagation de la fumée ne doit dépasser 50. Plage de température de -29 °C à +93°C.
 - .3 Colle à base d'eau, de type ignifuge.

- .6 Dispositifs de fixation:
 - .1 Goupilles soudées de 2,0 mm de diamètre, longueur adaptée à l’épaisseur de l’isolant. Clips de fixation en métal, carrés, 32 mm.
- .7 Ruban à joint:
 - .1 ruban en fibres de verre à armure lâche, de 50 mm de largeur, enduit de polyvinyle.

Part 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 Manchettes souples:
 - .1 Installer les manchettes souples 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 Comme il est indiqué.
 - .2 Longueur : 100 mm.
 - .3 Distance minimale entre les éléments métalliques d’extrémité lorsque le système fonctionne : 75 mm.
 - .4 Installer les manchettes souples conformément aux recommandations de la SMACNA.
 - .5 Lorsque le système fonctionne, les conditions suivantes doivent être respectées:
 - .1 Les éléments métalliques situés à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés.
 - .2 La manchette doit avoir un peu de mou.
- .2 Portes de visite et hublots:
 - .1 Dimension:
 - .1 selon les besoins.
 - .2 Emplacements:
 - .1 Aux endroits requis pour permettre l’accès aux registres d’évacuation de la fumée et aux volets coupe-feu.
 - .2 Registres de réglage.
 - .3 Dispositifs nécessitant de l’entretien.
 - .4 Aux endroits requis, selon les exigences du code.
 - .5 Serpents 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 Emplacements:
 - .1 Mesure du débit d’air:
 - .1 côté admission des ventilateurs d’extraction muraux ou montés en toiture.
 - .2 Sur les conduits principaux et les dérives principales.
 - .3 Sur les conduits principaux et les dérives 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 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d’air convergentes de températures différentes.
 - .4 Aux endroits indiqués.
- .4 Déflecteurs:
 - .1 Installer les déflecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.
- .5 Registres d’équilibrage:
 - .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
 - .2 Installer les éléments 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 dérives 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.
- .6 Gainage flexible:
 - .1 Poser les supports et les suspensions conformément à ce qui suit : normes CAN/ULC-S110, UL-181, NFPA 90A, NFPA 90B, SMACNA.
 - .2 Longueur maximale permise : 1 500 mm.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Exigences de vérification conformément à la division 01 – Exigences générales.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Une fois les travaux d’installation et le contrôle de la performance terminés, évacuez du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l’équipement.

FIN DE SECTION

Part 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section:
 - .1 Registres et clapets coupe-feu et registres de fumée.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA):
 - .1 ANSI/NFPA 90A-2002, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT):
 - .1 Fiches de données de sécurité (FDS).
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC):
 - .1 CAN4-S112-M1990, Méthode normalisée d'essai de comportement au feu des registres coupe-feu.
 - .2 CAN4-S112.2-M84, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des clapets coupe-feu situés dans les plafonds.
 - .3 ULC-S505-1974, Fusible Links for Fire Protection Service.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Fiches techniques:
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la division 01 – Exigences générales. Inclure les caractéristiques de performance et de limitation du produit.
 - .1 Soumettre deux (2) copies des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes aux indications de la division 01 – Exigences générales. Ces fiches doivent indiquer le taux d'émission de COV des adhésifs et des solvants, pendant l'application et la période de cure.
 - .2 Indiquer ce qui suit:
 - .1 Registres coupe-feu.
 - .2 Registres de fumée.
 - .3 Clapets coupe-feu.
 - .4 Dispositifs de manœuvre.
 - .5 Liens fusibles.
 - .6 Joints de rupture (détails de conception).
- .2 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la division 01 – Exigences générales.

- .1 Certificats : présenter les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de rendement.
- .2 Instructions : remettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .3 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux:
 - .1 Fournir des données d'entretien à joindre dans le manuel conformément à la division 01 – Exigences générales.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé, selon l'ASHRAE, la SMACNA et les indications du tableau ci-après :
- .2 Certification:
 - .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.

1.5 ENTRETIEN

- .1 Matériaux et matériel supplémentaires:
 - .1 Fournir les matériaux/le matériel de remplacement conformément à la division 01 – Exigences générales.
 - .2 Fournir ce qui suit:
 - .1 Six (6) liens fusibles de chaque type.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement:
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la division 01 – Exigences générales.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Déchets de construction/démolition:
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets à des fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la division 01 – Exigences générales.

Part 2 Produits

2.1 DÉVELOPPEMENT DURABLE

- .1 Matériaux, matériels et produits : conformes à la Division 21 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

2.2 REGISTRES COUPE-FEU

- .1 Registres coupe-feu homologués et portant l'étiquette ULC, et conformes aux exigences de l'autorité provinciale compétente en matière d'incendie et de la norme ANSI/NFPA 90A. Les registres coupe-feu sont soumis aux essais de détection d'incendie conformément à la norme CAN4-S112.
- .2 Acier doux, fabriqués en usine pour répondre aux exigences de résistance nominale et maintenir l'intégrité du mur/de la séparation coupe-feu.
 - .1 Registres coupe-feu : présentant un degré de résistance au feu de 1-1/2 heure, à moins d'indications contraires.
 - .2 Registres coupe-feu du type à fonctionnement automatique, présentant des caractéristiques nominales de charge dynamique convenant à la vitesse de l'air et à la différence de pression maximales auxquelles ils peuvent être soumis.
- .3 Registres coupe-feu montés sur charnière à leur partie supérieure, à volet simple, excentriques, ronds ou carrés; du type à plusieurs volets sur charnière de dimensions calculées pour que ne soit pas restreinte la section des conduits dans lesquels ils sont montés.
- .4 Registres actionnés par lien fusible, permettant leur fermeture et leur verrouillage en position fermée lorsque le mécanisme est déclenché, ou avec commande de fermeture totale à ressort antagoniste lorsqu'il s'agit du type à plusieurs volets, monté en position horizontale dans un conduit d'air vertical.
- .5 Bâtis de montage en cornières de 40 mm x 40 mm x 3 mm sur tout le pourtour des registres, de part et d'autre des cloisons ou des murs coupe-feu traversés.
- .6 Registres coupe-feu munis d'un cadre/manchon de traversée en acier installé de manière à ne pas nuire au fonctionnement du registre et à ne pas interrompre la continuité du conduit d'air dans lequel il est monté.
- .7 Cadres/manchons de traversée munis de cornières de montage périphériques fixées de part et d'autre de la traversée du mur ou du plancher. Dans le cas des assemblages plancher/plafond ou plafond/toit présentant un degré de résistance au feu, les conduits doivent être acheminés conformément aux normes pertinentes des ULC concernant les traversées.
- .8 Registres conçus et construits de manière à ne pas réduire la section des conduits ou des ouvertures dans lesquels ils sont montés
- .9 Registres coupe-feu installés de manière à ce que l'axe du plan de l'épaisseur de l'appareil corresponde à celui du mur, de la cloison ou de la dalle de plancher dans lequel ou laquelle il est monté.
- .10 À moins d'indications contraires, registres installés selon les détails indiqués dans le document intitulé « Install Fire Damp HVAC », publié par la SMACNA, et dans les instructions du fabricant concernant les registres coupe-feu.
- .11 Fabricants reconnus : Controlled Air, Nailor, E.H. Price, Air Management Inc.

2.3 REGISTRE DE FUMÉE

- .1 Se référer au tableau de registre de fumée sur les dessins.

Part 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et 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 appareils conformément aux exigences de la norme ANSI/NFPA 90A et selon les conditions d'homologation des ULC.
- .2 Maintenir l'intégrité de la séparation coupe-feu.
- .3 Après l'achèvement et avant la dissimulation des registres, obtenir les autorisations d'installation complète auprès de l'autorité compétente.
- .4 Installer une trappe de visite à côté de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air
- .5 Coordonner les travaux avec ceux qui sont effectués par l'installateur de matériaux coupe-feu et pare-fumée.
- .6 S'assurer que les portes/panneaux d'accès, les liens fusibles et les actionneurs des registres sont facilement visibles et accessibles.
- .7 Installer des joints de rupture de conception approuvée de chaque côté de la séparation coupe-feu.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Exigences de vérification conformément à la division 01 – Exigences générales.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les déchets, les outils ainsi que l'équipement utilisé.

FIN DE SECTION

Part 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section:
 - .1 Boîtes de mélange à volume d'air variable, à commande électronique
 - .2 Éléments terminaux de thermopompe.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI):
 - .1 ANSI/AMCA 210, Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
 - .2 ANSI/NFPA 90A-2002, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT):
 - .1 Fiches de données de sécurité (FDS).
- .3 Organisation internationale de normalisation (ISO):
 - .1 ISO 37412001, Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes.
- .4 Underwriter's Laboratories (UL):
 - .1 UL 1812003(R2008), Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.

1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME

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

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Fiches techniques:
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la division 01 – Exigences générales. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .2 Résultats des essais : selon la norme ANSI/AMCA 210.
 - .1 Soumettre les résultats publiés des essais sur le bruit interne direct (DIN) ayant été effectués par un laboratoire indépendant, selon le mode opératoire prévu dans la norme ISO 3741 pour des vitesses de l'air à l'entrée et aux dérives de 2,5 et 6 m/s.

- .2 Perte de charge dans un silencieux équivalant à au plus 60 % de la pression maximale due à la vitesse d'écoulement à l'entrée.
- .2 Dessins d'atelier:
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la division 01 – Exigences générales.
 - .2 Indiquer ce qui suit:
 - .1 la puissance des appareils;
 - .2 la perte de charge;
 - .3 le niveau de bruit;
 - .4 l'étanchéité;
 - .5 les serpentins de réchauffage.
- .3 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux:
 - .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la division 01 – Exigences générales.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement:
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la division 01 – Exigences générales.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Déchets de construction/démolition:
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets à des fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la division 01 – Exigences générales.

1.6 ENTRETIEN

- .1 Matériaux et matériel supplémentaires:
 - .1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien conformément à la division 01 – Exigences générales.
 - .2 Fournir un ensemble de filtres de remplacement pour chaque type/taille de thermopompe neuve installée dans le cadre de ce contrat.

Part 2 Produits

2.1 PRODUITS MANUFACTURÉS

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

2.2 TERMINAUX À VOLUME D'AIR VARIABLE

- .1 Réinitialisation en usine indépendante de la pression du débit d'air entre le volume d'air minimal et le maximal.

- .2 Tailles, puissances : comme il est indiqué sur les dessins préparés dans le cadre de la conception existante.
- .3 À une vitesse de l'air à l'entrée de 10 m/s, la pression différentielle ne doit pas dépasser 25 Pa.
- .4 Avec:
 - .1 Commande numérique directe pour le fonctionnement du registre entre les valeurs de réglage minimales et maximales de débit d'air.
- .5 Intervalle de réinitialisation minimal de 35 kPa.
- .6 Point de départ de la réinitialisation ajustable.
- .7 Enveloppe : en acier galvanisé épais, en acier galvanisé, à revêtement intérieur de 25 mm conforme aux normes UL 181 et ANSI/NFPA 90A.
- .8 Registre : acier galvanisé à double épaisseur avec joint périphérique et coussinets autolubrifiants. Les fuites d'air par le registre, lorsque celui-ci est fermé, ne doivent pas dépasser 2 % du débit nominal à une pression statique à l'entrée de 750 Pa, selon les méthodes d'essai de l'Air Diffusion Council.
- .9 Produits acceptés : E.H. Price RDS-5000 ou produit équivalent approuvé.

2.3 THERMOPOMPES TERMINALES

- .1 Les thermopompes doivent être entièrement assemblées en usine, y compris les canalisations et le câblage intérieurs, être entièrement chargées de frigorigène R410a et pouvoir fonctionner à des températures de l'eau de 55 ° à 110 ° à l'entrée sur les modèles CCH/FCV. Tous les appareils doivent être homologués et certifiés conformément à la norme ARI/ISO 13256-1, UL, ULC, et porter des étiquettes ARI/ISO et ULC correctes apposées sur le côté des boîtiers. Chaque appareil doit être entièrement mis à l'essai en usine. Tous les appareils doivent être des modèles Trane GEH et McQuay CCH.
- .2 Boîtier:
 - .1 doit être fait de tôle galvanisée de calibre G-60 avec surfaces intérieures recouvertes d'un isolant en fibre de verre de 1 1/2 lb de 1/2 pouce d'épaisseur. L'isolant doit avoir un indice de propagation de la flamme inférieur à 25 et un indice de propagation de la fumée inférieur à 50 selon les normes ASTM E-84 et UL 723.
 - .2 La fibre de verre doit être entièrement enduite et avoir les bords exposés rentrés sous les brides pour empêcher l'introduction de fibres de verre dans le flux d'air. Tous les isolants doivent être conformes à la norme NFPA 90A.
 - .3 La circulation de l'air des appareils horizontaux doit être configurée pour se faire de l'une des façons suivantes :
 - .1 Retour à gauche/Évacuation à l'extrémité.
 - .2 Retour à gauche/Évacuation directe.
 - .3 Retour à droite/Évacuation à l'extrémité.
 - .4 Retour à droite/Évacuation directe.

- .4 L'entrepreneur doit confirmer la bonne configuration de tous les appareils sur les dessins d'atelier.
 - .5 Les appareils horizontaux doivent pouvoir être convertis sur place d'un point d'évacuation latéral à un point d'évacuation à l'extrémité (ou l'inverse) sans devoir modifier l'appareil ou remplacer des pièces. Tous les appareils doivent avoir une bride de conduite de 1 po installée en usine à la sortie du ventilateur et au moins deux trappes d'accès pour permettre l'accès au compartiment du compresseur et/ou un accès au compartiment de la soufflante.
 - .6 L'appareil doit être muni d'un panneau isolé séparant le compartiment de la soufflante du compartiment du compresseur. Les appareils doivent être expédiés avec des supports de transport en métal lourd, des isolateurs en caoutchouc, des attaches et des rondelles pour suspendre et isoler l'appareil du bâtiment. Les supports suspendus doivent être fixés sur place. Les boîtiers doivent comporter des ouvertures et des déflecteurs séparés pour l'entrée de la tension de ligne et le câblage de commande basse tension. Les raccords d'alimentation et de retour d'eau doivent être des raccords FPT en laiton solidement fixés d'affleurement au montant de coin du boîtier, ce qui permet de les raccorder à un tuyau flexible sans avoir recours à une clé spéciale ou supplémentaire. L'appareil doit être muni d'un bac de récupération des condensats en plastique « à double pente » avec un raccord de vidange encastré dans le boîtier. Prévoir un dégagement suffisant pour permettre le retrait facile des appareils à des fins d'entretien.
- .3 Filtres:
- .1 L'appareil doit être muni d'un filtre MERV 13 de 25 mm d'épaisseur, d'un collet, et d'un support pour les conduits de reprise d'air monté en usine. Les filtres doivent être amovibles et pouvoir s'enlever par le côté ou le bas.
- .4 Circuit de réfrigérant:
- .1 Les appareils doivent être munis d'un circuit de réfrigérant scellé qui comprend un compresseur à moteur rotatif (tailles 007 à 012), un compresseur à moteur alternatif (tailles 019 à 024), un compresseur à spirales (tailles 030 à 060), une soupape d'expansion thermostatique, une ailette en aluminium et un échangeur de chaleur réfrigérant/air avec tube de cuivre rayé, robinet inverseur et robinet d'eau, et un échangeur de chaleur réfrigérant/eau coaxial. Les serpentins coaxiaux doivent être en cuivre et être profondément cannelés pour améliorer le transfert de chaleur et réduire au minimum l'encrassement et la mise à l'échelle. La pression de service du serpentín doit être de 400 lb/po² du côté eau de l'appareil, et de 500 lb/po² du côté réfrigérant du modèle R-410A.
- .5 Bacs de récupération des condensats:
- .1 Le bac doit être fait de plastique résistant aux chocs afin de prévenir la corrosion et le ressuage. Le fond du bac doit être incliné sur deux plans pour assurer le drainage complet de l'eau. L'appareil doit être muni d'une protection électronique standard contre les débordements de condensat.
 - .2 Tous les appareils doivent être installés au niveau et l'entrepreneur doit vérifier le fonctionnement de la protection contre le débordement avant le démarrage.

- .6 Ensemble ventilateur et moteur:
 - .1 Les appareils de 5 tonnes et moins doivent être munis d'un ventilateur centrifuge à entraînement direct. Le boîtier du ventilateur doit être muni d'un anneau à orifice amovible pour faciliter le retrait du moteur et des turbines de ventilateur. Le boîtier du ventilateur doit dépasser de l'armoire pour faciliter le raccordement sur place des conduits. Le moteur du ventilateur doit être de type PSC isolé du boîtier du ventilateur et de la protection contre les surcharges thermiques.
 - .2 Les appareils de plus d'une tonne doivent être munis d'un bornier monté sur le moteur du ventilateur pour faciliter le changement de vitesse. Le ventilateur et le moteur doivent pouvoir surmonter les pressions statiques externes comme indiqué dans le tableau.
- .7 Électricité:
 - .1 Un boîtier de commande doit être monté à l'intérieur de l'appareil et contenir des commandes pour le fonctionnement du compresseur, du robinet inverseur et du moteur du ventilateur, et avoir un transformateur de 50 VA, un disjoncteur dans le circuit basse tension et un bornier pour les connexions de câblage basse tension. L'appareil doit être muni d'une plaque signalétique indiquant qu'il peut fonctionner avec des fusibles à temporisation ou le disjoncteur HACR pour la protection contre le courant de dérivation de la source d'alimentation. Le système de commande de l'appareil doit permettre le chauffage ou le refroidissement requis par les points de consigne du thermostat mural. Le schéma de commande de l'appareil doit permettre le fonctionnement simultané du ventilateur et du compresseur (verrouillage du ventilateur), quel que soit le type de thermostat. L'appareil doit pouvoir fournir un signal de sortie à une DEL sur le thermostat ou à un panneau central de surveillance pour indiquer toute « défaillance » à partir de l'activation de l'un des interrupteurs de sécurité.
- .8 Système de commande à semi-conducteurs:
 - .1 L'appareil doit être doté d'un système de commande à microprocesseur. La logique de commande de l'appareil doit permettre le fonctionnement du chauffage et du refroidissement selon les exigences des points de consigne sur le thermostat mural. Le système de commande doit posséder les caractéristiques suivantes:
 - .1 Fonctionnement simultané du ventilateur et du compresseur (verrouillage du ventilateur) quelle que soit la logique du thermostat.
 - .2 Cycle de fonctionnement du compresseur.
 - .3 Mise hors tension programmée pour un fonctionnement silencieux de la soupape de marche arrière.
 - .4 Possibilité d'une protection de cycle court du compresseur d'au moins trois minutes avant le redémarrage.
 - .5 Démarrage aléatoire de l'appareil après l'arrêt en mode inoccupé.
 - .6 Connexion à fil unique mis à la terre pour activer les modes inoccupé, de délestage ou d'arrêt de l'appareil.
 - .7 Signal d'entrée du point de consigne de la température de recul de nuit provenant du thermostat mural.
 - .8 Signal de surpassement du thermostat mural permettant de passer en mode inoccupé pendant 2 heures.

- .9 Protection contre les baisses de tension permettant de suspendre le fonctionnement de l'appareil si la tension d'alimentation chute en dessous de 80 % de la normale.
 - .10 Protection contre le débordement du condensat permettant de suspendre le fonctionnement du refroidissement en cas de vidange complète.
 - .11 Le fonctionnement du compresseur est suspendu lorsque les pressostats de réfrigérant sont activés.
 - .12 Fonctionnement de refroidissement activé pendant 60 secondes à l'activation du cycle de dégivrage du commutateur à basse température d'aspiration (frigistat).
 - .13 Méthode de correction des retards du compresseur, de la valve de réversibilité et du ventilateur pour des diagnostics rapides d'entretien.
- .9 Tuyaux flexibles:
- .1 tuyaux flexibles résistant au feu de 3 po de longueur avec des cotes ASTM de propagation de la flamme de 25, taux de combustibilité de 25 et propagation de la fumée de 50 pour le raccordement à l'appareil et à la tuyauterie sur place. Les tuyaux doivent être revêtu en acier inoxydable.
- .10 Dispositifs de débit automatique:
- .1 L'actionneur de la commande automatique constante et d'équilibrage doit être égal à un actionneur PIQCV Belimo, modèle Z2050QPT, fourni avec le modèle F+CQKB24. Le robinet de commande automatique du débit doit être réglé en usine au débit nominal et doit automatiquement contrôler le débit à moins de 10 % de la valeur nominale à une pression différentielle de 40 à 1, plage de fonctionnement (de 2 à 80 lb/po²). La température de fonctionnement doit être comprise entre le point de congélation du fluide et 225 °F. Le robinet doit être fait de laiton forgé à chaud UNS C37700 conformément à la dernière révision de la norme ASTM B-283.
 - .2 Le robinet de commande doit être installé de manière à correspondre au débit réel de la thermopompe.
 - .3 L'entrepreneur ne doit pas installer d'ensembles de tuyaux avec des crépines et des dispositifs de régulation du débit tant que le rinçage du réseau n'est pas terminé. Le rinçage doit être effectué en installant un tuyau à chaque unité et en les acheminant directement jusqu'à la conduite de retour. Une fois le rinçage terminé, les deux tuyaux doivent être raccordés pour permettre l'écoulement dans la thermopompe et le dispositif de régulation du débit.
- .11 Installés sur place:
- .1 *relais de robinetterie motorisée et robinet de commande.* L'ensemble doit comprendre un relais, un robinet et un faisceau de fils. Le robinet doit s'ouvrir lorsque le compresseur est sous tension et se fermer lorsque le compresseur est hors tension. Le faisceau de câbles doit être installé par un sous-traitant en mécanique.

Part 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et 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 appareils conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Utiliser des supports distincts de ceux employés pour les conduits.
- .3 Prévoir, directement en amont de chaque élément terminal, un conduit souple d'au moins 1 000 mm de longueur ainsi qu'un tronçon droit d'une longueur égale à au moins quatre fois le diamètre du conduit.
- .4 Installer les éléments terminaux de manière à faciliter l'accès aux dispositifs de commande/régulation, aux registres et aux panneaux de visite.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Les exigences de vérification doivent comprendre :
 - .1 Matériaux, matériels et ressources.
 - .2 Collecte et stockage des matériaux et du matériel recyclables.
 - .3 Gestion des déchets de construction.
 - .4 Réutilisation/réemploi des ressources.
 - .5 Teneur en matières recyclées :
 - .6 Matériaux et matériels locaux/régionaux..
 - .7 Matériaux et matériels à faible émission.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la division 01 – Exigences générales.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les déchets, les outils ainsi que l'équipement utilisé.

FIN DE SECTION