



## Ingénierie d'impact

---

### **CENTRE DE SERVICES SCOLAIRE DE LA POINTE-DE-L'ÎLE**

**École primaire Félix-Leclerc – Remplacement  
de la finition intérieure / Phase 5  
(désamiantage)**

**Devis – Mécanique**

**2023-12-15**

**Projet : 2020-213-1005**

**ÉCOLE PRIMAIRE FÉLIX-LECLERC**  
**1750, BOULEVARD DU TRICENTENAIRE**  
**MONTREAL (QUÉBEC)**  
**H1B 3B1**

**ÉCOLE PRIMAIRE FÉLIX-LECLERC –**  
**REMPACEMENT DE LA FINITION**  
**INTÉRIEURE / PHASE 5 (DÉSAMIANTAGE)**

**DIVISIONS 20, 22, 23 ET 25**

**Pour appel d'offres**  
**le 15 décembre 2023**

## INDEX DES SECTIONS

### DIVISION 20 – INSTRUCTIONS GÉNÉRALES :

- 20 00 10 INSTRUCTIONS GÉNÉRALES DE MÉCANIQUE ET D'ÉLECTRICITÉ

### DIVISION 22 – PLOMBERIE :

- 22 05 00 PLOMBERIE – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX
- 22 11 16 TUYAUTERIE D'EAU DOMESTIQUE
- 22 13 16 TUYAUTERIES D'ÉVACUATION D'EAUX USÉES ET DE VENTILATION
- 22 42 00 PLOMBERIE – APPAREILS SANITAIRES
- 22 42 01 PLOMBERIE – APPAREILS SPÉCIAUX

### DIVISION 23 – CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR (CVCA) :

- 23 01 31 NETTOYAGE DES CONDUITS D'AIR D'INSTALLATIONS DE CVCA
- 23 05 00 CVCA – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX
- 23 05 15 EXIGENCES COURANTES RELATIVE À LA POSE DE LA TUYAUTERIE DES INSTALLATIONS DE CVCA
- 23 05 17 SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE
- 23 05 29 SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA
- 23 05 48 MESURES ANTI-VIBRATOIRES ET PARASISMIQUES POUR INSTALLATIONS DE CVCA
- 23 05 53 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE ET DU MATÉRIEL DE CVCA
- 23 05 93 ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE RÉSEAUX DE CVCA
- 23 07 13 CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR
- 23 07 19 ISOLANT POUR TUYAUTERIE DE CVCA
- 23 21 13 RÉSEAUX HYDRONIQUES – TUYAUTERIE, ROBINETTERIE ET RACCORDS CONNEXES
- 23 21 14 ACCESSOIRES POUR RÉSEAUX HYDRONIQUES
- 23 31 13.01 CONDUITS D'AIR MÉTALLIQUES – BASSE PRESSIION, JUSQU'À 500 PA
- 23 33 00 ACCESSOIRES POUR CONDUITS D'AIR

- 23 33 15        REGISTRES DE RÉGLAGE
- 23 33 16        REGISTRES ET CLAPETS COUPE-FEU ET DE FUMÉE
- 23 33 46        CONDUITS D'AIR FLEXIBLES
- 23 36 00        ÉLÉMENTS TERMINAUX DE RÉSEAUX AÉRAULIQUES
- 23 37 13        DIFFUSEURS, REGISTRES ET GRILLES
- 23 82 33.16    CONVECTEURS – TYPE COMMERCIAL

DIVISION 25 – AUTOMATISATION INTÉGRÉE

- 25 05 01        SGE – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES ET SPÉCIFIQUES DE RÉGULATION  
AUTOMATIQUE

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 DÉFINITION
- 1.2 EXAMEN DES LIEUX
- 1.3 VÉRIFICATION DES DESSINS ET DEVIS
- 1.4 PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES
- 1.5 SUBSTITUTION DES MATÉRIAUX
- 1.6 BUREAU DES SOUMISSIONS DÉPOSÉES DU QUÉBEC (BSDQ)
- 1.7 NOTE IMPORTANTE : FOURNIR ET INSTALLER
- 1.8 LOIS, RÈGLEMENTS ET PERMIS
- 1.9 TAXES
- 1.10 MENUS OUVRAGES
- 1.11 OUTILLAGE ET ÉCHAFAUDAGES
- 1.12 COOPÉRATION AVEC LES AUTRES CORPS DE MÉTIERS
- 1.13 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX
- 1.14 MATÉRIAUX
- 1.15 PROTECTION DES TRAVAUX ET DES MATÉRIAUX
- 1.16 GESTION DES DÉCHETS
- 1.17 DESSINS D'ATELIER ET D'APPAREILS
- 1.18 DESSINS D'ÉRECTION
- 1.19 UTILISATION DE MODÈLES INFORMATIQUES AUX FINS DE COORDINATION
- 1.20 QUESTIONS ET RÉPONSES TECHNIQUES
- 1.21 TRAVAUX DE BÉTON
- 1.22 CADRES ET PORTES D'ACCÈS

- 1.23 DESSINS TENUS À JOUR
- 1.24 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR LE FONCTIONNEMENT ET L'ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT
- 1.25 OUVRAGES DISSIMULÉS
- 1.26 LOCALISATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS
- 1.27 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS
- 1.28 DISPOSITION ET ACCESSIBILITÉ DES APPAREILS
- 1.29 PEINTURE
- 1.30 BÂTIS, SUPPORTS ET CONSOLES
- 1.31 OUVERTURES ET MANCHONS PRÉVUS ANTÉRIEUREMENT
- 1.32 MANCHONS
- 1.33 NOUVELLES OUVERTURES, PERCEMENTS DES MURS, PLANCHERS, POUTRES ET COLONNES
- 1.34 SURVEILLANT
- 1.35 INSPECTIONS
- 1.36 ÉPREUVES
- 1.37 RÉCEPTION "ANTICIPÉE", "AVEC RÉSERVE" ET "SANS RÉSERVE"
- 1.38 ESSAIS FINAUX
- 1.39 INSTRUCTIONS AU PROPRIÉTAIRE
- 1.40 GARANTIE
- 1.41 OBLIGATION DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE
- 1.42 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION
- 1.43 SERVICES TEMPORAIRES
- 1.44 TRAVAUX DE RÉNOVATION
- 1.45 ÉQUIPEMENTS À REMETTRE AU PROPRIÉTAIRE

1.46 ATTESTATION DE CONFORMITÉ

1.47 PROPRIÉTÉ DES SYSTÈMES

1.48 NETTOYAGE

1.49 CONTRÔLE DE SÉCURITÉ

1.50 ESCORTE DE SÉCURITÉ

1.51 VENTILATION DES COÛTS

## **PARTIE 2 PRODUIT**

2.1 SANS OBJET

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

3.1 SANS OBJET

## **Partie 1 Général**

### **1.1 DÉFINITION**

- .1 Les termes "Entrepreneur", "Entrepreneur général" et "gérant" signifient la personne ou l'entité désignée comme telle dans le contrat avec le Propriétaire ou le maître de l'ouvrage.
- .2 Les expressions "section", "sections", "chaque section", "chaque section concernée" "exécutés par la section", "fournis par la section" signifient par l'entreprise responsable des travaux couverts dans ladite section.
- .3 Les termes "Ingénieur" et "Ingénieurs" désignent la firme ou le Représentant désigné de la firme d'ingénierie ayant émis la section, le devis ou les plans d'ingénierie relatifs aux travaux couverts à ces documents.

### **1.2 EXAMEN DES LIEUX**

- .1 Avant de remettre sa soumission, chaque soumissionnaire doit visiter les lieux afin de se familiariser avec tout ce qui peut affecter ses travaux, de quelque façon que ce soit. Aucune réclamation due à l'ignorance des conditions locales ne sera prise en considération par le Propriétaire.

### **1.3 VÉRIFICATION DES DESSINS ET DEVIS**

- .1 Seuls les dessins et devis marqués "pour soumissions" doivent servir pour le calcul des soumissions.
- .2 Vérifier si la copie de documents est complète : nombre de dessins, nombre de pages de devis.
- .3 Les spécialités mentionnées dans les titres des dessins sont pour faciliter le travail de chaque section et ne doivent pas être considérées comme limitatives.
- .4 Les dessins indiquent de façon approximative, l'emplacement des appareils. Chaque section doit vérifier exactement ces emplacements avant de faire toute installation.
- .5 Pendant les soumissions, chaque section doit étudier les dessins et devis de mécanique et d'électricité et les comparer avec l'ensemble des documents de toutes les disciplines incluses à l'appel d'offres et aviser l'Architecte ou l'Ingénieur au moins cinq (5) jours ouvrables avant de remettre sa soumission de toute contradiction, erreur ou omission pouvant être constatée.
- .6 Pendant l'exécution des travaux, aviser l'Architecte ou l'Ingénieur de toute contradiction, erreur ou omission constatée avant de commencer le travail.
- .7 L'Ingénieur se réserve le droit d'interpréter le contenu des dessins et devis de mécanique et d'électricité.
- .8 Aucune indemnité ou supplément ne sera accordé pour le déplacement de conduits, tuyaux, etc., jugé nécessaire à cause de l'architecture, de la structure, de l'ingénierie civile ou de toute autre considération normale.

#### **1.4 PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES**

- .1 Chaque section doit soumettre un prix global en se basant uniquement sur les produits décrits aux dessins et devis. Le soumissionnaire ne doit pas prendre pour acquis que les matériaux et les équipements des manufacturiers dont les noms apparaissent à la "LISTE DES FABRICANTS" sont automatiquement équivalents. Chaque section est la seule responsable de la vérification et de la validation de l'équivalence, et le cas échéant, de la fabrication spéciale requise à l'obtention de cette dernière, du produit qu'il devra utiliser d'un fabricant faisant partie de la liste.
- .2 Lorsqu'un astérisque (\*) est utilisé à la liste des fabricants, à la demande du Client, la section concernée doit obligatoirement soumissionner avec le produit de ce fabricant.
- .3 Toute modification causée par l'utilisation d'un appareil ou matériau équivalent est aux frais de la section ayant fourni l'appareil, même lorsqu'elle s'applique à d'autres spécialités, même si les implications apparaissent ultérieurement à l'acceptation de la demande de substitution.

#### **1.5 SUBSTITUTION DES MATÉRIAUX**

- .1 Les appareils et les matériaux d'autres fabricants que ceux mentionnés à la liste des manufacturiers peuvent être substitués, seulement après la présentation de la soumission, à la condition d'être approuvés suivant la procédure qui suit :
  - .1 Les requêtes de substitution doivent être faites par la section concernée seulement. Elles doivent être présentées dans un délai maximum de quinze (15) jours ouvrables suivant la signature du contrat. Elles doivent être accompagnées des documents suivants :
    - .1 Soumissions originelles pour les produits spécifiés.
    - .2 Soumissions reçues pour les produits à substituer.
    - .3 Justification de la requête.
    - .4 Démonstration et comparaison des performances, des équipements et des accessoires techniques.
  - .2 La présentation de requêtes de substitution à des périodes autres que celle mentionnée précédemment ne sera considérée que pour des raisons tout à fait exceptionnelles et extraordinaires.
- .2 Les principaux points de comparaison sont : construction, rendement, capacité, dimensions, poids, encombrement, caractéristiques techniques, disponibilité des pièces, entretien, délais de livraison, existence d'appareils en service et éprouvés, impact sur les autres spécialités.
- .3 Toute modification causée par l'utilisation d'un appareil ou matériau équivalent est aux frais de la section ayant fourni l'appareil, même lorsqu'elle s'applique à d'autres spécialités, même si les implications apparaissent ultérieurement à l'acceptation de la demande de substitution.
- .4 Toute demande de substitution sera rejetée si elle devait entraver ou retarder le programme d'exécution des travaux.

## **1.6 BUREAU DES SOUMISSIONS DÉPOSÉES DU QUÉBEC (BSDQ)**

- .1 Chaque section, dont les travaux sont assujettis aux règles du Code de soumission du Bureau des soumissions déposées du Québec, doit joindre une copie de sa soumission à l'Ingénieur au moment du dépôt de cette dernière dans le système de transmission électronique des soumissions (TES) du BSDQ.

## **1.7 NOTE IMPORTANTE : FOURNIR ET INSTALLER**

- .1 Fournir et installer tous les matériaux et les appareils décrits dans ce devis et/ou indiqués sur les dessins, que l'expression "fournir et installer" soit utilisée ou non. Voir aussi l'article "MÉNUS OUVRAGES".

## **1.8 LOIS, RÈGLEMENTS ET PERMIS**

- .1 Toutes les lois et tous les règlements émis par les autorités ayant juridiction se rapportant aux ouvrages présentement décrits s'appliquent. Chaque section est tenue de s'y conformer sans compensation supplémentaire.
- .2 Chaque section doit obtenir, à ses frais, tous les permis et les certificats nécessaires, défrayer tous les coûts d'approbation des dessins et tous les coûts des inspections exigées par les organismes ayant juridiction.
- .3 Soumettre à l'Ingénieur, une copie des dessins portant le sceau d'approbation des services d'inspection concernés.
- .4 Lorsqu'applicable, au parachèvement des travaux, obtenir et remettre au Propriétaire, avec copie de bordereau d'envoi à l'Ingénieur, tous les permis, les certificats d'approbation et autres obtenus des différents bureaux et départements qui ont juridiction sur ce bâtiment.
- .5 Restrictions relatives à l'usage du tabac :
  - .1 Il est interdit de fumer à l'intérieur du bâtiment. Se conformer aux restrictions qui s'appliquent à l'usage du tabac sur la propriété de l'immeuble.
- .6 Découverte de matières dangereuses :
  - .1 Si des matériaux appliqués par projection ou à la truelle, susceptibles de contenir de l'amiante, des polychlorobiphényles (BPC), des moisissures ou toutes autres substances désignées ou matières dangereuses sont découverts au cours des travaux de démolition, interrompre immédiatement ces derniers.
    - .1 Prendre des mesures correctives et en aviser immédiatement le Représentant du Propriétaire.
    - .2 Ne pas reprendre les travaux avant d'avoir reçu des directives écrites.

## **1.9 TAXES**

- .1 Payer toutes les taxes prévues par la loi, y compris les taxes fédérales, provinciales et municipales.

### **1.10 MENUS OUVRAGES**

- .1 Chaque section est tenue de fournir toutes les composantes requises et de faire tous les menus travaux qui, bien que non spécifiés dans le devis, sont nécessaires au fonctionnement des équipements et au parachèvement des travaux inclus dans son contrat.

### **1.11 OUTILLAGE ET ÉCHAFAUDAGES**

- .1 Fournir sur le chantier, un assortiment complet de l'outillage nécessaire pour la bonne exécution des travaux. De plus, fournir, ériger et enlever les échafaudages requis pour exécuter le travail.

### **1.12 COOPÉRATION AVEC LES AUTRES CORPS DE MÉTIERS**

- .1 Chaque section doit :
  - .1 Coopérer avec les autres corps de métiers travaillant au même bâtiment ou projet.
  - .2 Se tenir au courant des dessins supplémentaires émis à ces autres corps de métiers.
  - .3 Vérifier si ces dessins ne viennent pas en conflit avec son travail.
  - .4 Organiser son travail de façon à ne nuire en aucune manière aux autres travaux exécutés dans le bâtiment.
  - .5 Collaborer avec les autres sections pour déterminer l'emplacement des accès dans les murs et les plafonds.
- .2 Lors de l'exécution des travaux, la section intéressée, si besoin est, doit enlever et remettre les tuiles ou portes d'accès pour atteindre son équipement et réparer, à ses frais, tous les dommages qu'elle aura causés. Protéger l'ameublement et remettre les locaux en état de propreté lorsque les travaux sont terminés.

### **1.13 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Planifier et exécuter les travaux en dérangeant ou en perturbant le moins possible l'exploitation normale des lieux.
- .2 Lors de l'adjudication du contrat, présenter un calendrier des travaux sous forme de graphiques à barres, précisant les étapes prévues d'avancement des travaux, jusqu'à l'achèvement. Une fois ce calendrier revu et approuvé, prendre les mesures nécessaires pour terminer les travaux dans les délais prévus. Ne pas modifier le calendrier des travaux sans en prévenir l'Ingénieur et le Propriétaire.
- .3 Exécuter les travaux pendant "les heures normales de travail", soit du lundi au vendredi entre 7 h et 18 h, ainsi que le samedi, le dimanche et les jours fériés.
- .4 Les travaux dans les aires occupées doivent être exécutés du lundi au vendredi, en dehors des heures normales de travail, entre 18 h et 7 h, ainsi que le samedi, le dimanche et les jours fériés.

- .5 Exécuter les travaux bruyants ci-après pendant les "heures d'inoccupation", soit du lundi au vendredi entre 18 h et 7 h, le samedi et le dimanche et les jours fériés.
- .6 Avertir l'Ingénieur et le Propriétaire quarante-huit (48) heures avant d'exécuter des travaux pendant les "heures d'inoccupation".

#### **1.14 MATÉRIAUX**

- .1 À moins d'indications contraires, utiliser des matériaux neufs, sans imperfection ou défaut, de la qualité exigée, portant les étiquettes d'approbation de CSA, ULC, FM, AMCA, ARI et autres selon les spécialités.

#### **1.15 PROTECTION DES TRAVAUX ET DES MATÉRIAUX**

- .1 Chaque section doit protéger son installation contre tous les dommages provenant d'une cause quelconque pendant l'exécution des travaux jusqu'à ce que ces travaux aient été acceptés d'une manière définitive.
- .2 Tous les appareils et les matériaux entreposés sur le chantier doivent être protégés adéquatement, à l'abri des intempéries ou de toute autre possibilité de dommages.
- .3 À la fin de chaque journée d'ouvrage, fermer hermétiquement avec un bouchon fileté ou un capuchon métallique approprié, toutes les ouvertures dans tous les conduits de toute sorte.

#### **1.16 GESTION DES DÉCHETS**

- .1 Réaliser un "audit des déchets" afin de déterminer quels déchets seront produits lors des activités de construction et de démolition. Rédiger un "plan de réduction des déchets" et mettre en œuvre les principes en vue de la réduction, de la réutilisation/du réemploi et du recyclage des matériaux dans la mesure du possible.
- .2 Fournir un "programme de tri des matériaux à la source" pour démonter et recueillir, d'une manière ordonnée, parmi les "déchets généraux", les "matériaux destinés à une élimination écologique" ci-après :
  - .1 Brique et béton de ciment Portland.
  - .2 Carton ondulé.
  - .3 Plaques de plâtre (non finies).
  - .4 Acier.
  - .5 Bois (à l'exception du bois peinturé, traité ou lamellé).
- .3 Soumettre des registres complets de tous les matériaux enlevés du chantier comme "matériaux destinés à une élimination écologique" et comme "déchets généraux", y compris les renseignements ci-après :
  - .1 L'heure et la date des travaux d'enlèvement.
  - .2 La description des matériaux et des quantités.
  - .3 La preuve que les matériaux ont été reçus à un site de traitement des déchets approuvé ou à un site d'élimination des déchets certifié, selon le cas.

## 1.17 DESSINS D'ATELIER ET D'APPAREILS

- .1 Avant la fabrication de tout appareil, soumettre pour vérification, une copie en format PDF envoyée par courrier électronique. Chaque dessin ou fiche technique sera présenté dans un fichier PDF distinct. Le nom du fichier PDF devra inclure le numéro de la section, le numéro de l'article, ainsi que le titre de l'article de devis (exemple : 00\_00\_00\_0.00\_Équipement XYZ.pdf).
- .2 Les dessins devront donner les dimensions, le poids, le nombre de points de fixation, la localisation du centre de gravité, l'indice sismique, les schémas de câblage, les capacités, les schémas des commandes, les courbes, les besoins d'espaces pour l'entretien et toutes les autres données pertinentes. S'il y a lieu, indiquer clairement, selon l'appareil, les dimensions et l'emplacement des raccordements de plomberie, de chauffage, d'électricité et autres. Chaque dessin doit être vérifié, coordonné, signé et daté par la section concernée avant d'être soumis pour vérification.
- .3 Toute correspondance et/ou document transmis par un logiciel de gestion de projet géré par l'Entrepreneur ou une section ne sera pas traité et ne sera pas considéré comme étant transmis et/ou reçu.
- .4 Les dessins d'atelier doivent être pertinents à l'appareil proposé. Les feuilles de catalogues d'ordre général ne sont pas acceptées comme dessins d'atelier. Chaque dessin doit être précédé d'une page de présentation indiquant le nom du projet, le nom du consultant, la date et la désignation des appareils montrés aux dessins et devis. La page de présentation devra aussi inclure le numéro de révision du document, ainsi que le délai de livraison prévu pour l'équipement en question. Les dessins doivent être préparés par le fournisseur et signés par ce dernier. Les dessins extraits du site Internet du fournisseur sont refusés.
- .5 Les dessins pour des articles ou des matériaux non catalogués devront être faits spécialement pour ce projet.
- .6 La vérification des dessins d'atelier est générale et a pour but principal d'éviter le plus d'erreurs possible au niveau de la fabrication. Cette vérification ne relève pas la section concernée de sa responsabilité relative aux erreurs, omissions, renseignements, dimensions, quantité d'appareils, etc., apparaissant sur ses dessins.
- .7 La vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur ne dégagera pas la responsabilité de fournir des équipements conformes aux normes et aux règlements en vigueur, ainsi qu'aux exigences du présent devis.
- .8 Lorsque des dessins d'atelier sont soumis à nouveau, informer l'Ingénieur par écrit des révisions, autres que les révisions faites à la demande de l'Ingénieur, qu'il y a apportées.
- .9 Lorsque des équipements sont fabriqués ou installés sans la vérification préalable des dessins d'atelier par l'Ingénieur, ce dernier peut refuser les équipements. L'Entrepreneur devra dans ce cas assumer tous les frais qui découlent de ce refus.
- .10 Les dessins doivent être en français.

## 1.18 DESSINS D'ÉRECTION

- .1 Généralités :
  - .1 Des dessins d'érection appelés aussi dessins d'intégration et de coordination sont requis dans tous les cas où des interférences entre les travaux de corps de métiers différents nécessitent de tels dessins, afin de montrer que les travaux sont réalisables.
  - .2 Les dessins d'érection doivent montrer de façon claire et précise, tous les travaux impliqués, ceux de la section concernée et ceux faits par d'autres.
  - .3 Communiquer avec l'Architecte pour se procurer les fonds de plans d'architecture.
- .2 Description :
  - .1 Les dessins d'érection consistent en des plans dimensionnés, à l'échelle, indiquant la position des appareils, des conduits, de la tuyauterie, des robinets et autres accessoires avec coupes et détails requis, complets avec dimensions de la tuyauterie et des conduits, emplacements des manchons, ouvertures, ancrages et supports, positions relatives avec la structure, les ouvrages d'architecture, de mécanique et d'électricité, le positionnement des portes d'accès, les dégagements requis pour l'entretien des équipements et toutes autres disciplines.
  - .2 Chaque section concernée en mécanique et en électricité doit fournir sur ses dessins d'érection, le détail de ses bases de nivellement et/ou de propreté.
- .3 Préparation :
  - .1 Chaque section concernée doit faire ses dessins d'érection et les coordonner avec les autres disciplines.
  - .2 Tous les dessins sans exception doivent être coordonnés par l'Entrepreneur avec la collaboration de toutes les sections.
  - .3 Les dessins d'érection pour un secteur donné doivent tous être soumis en même temps pour vérification.
  - .4 La section "VENTILATION – CONDITIONNEMENT DE L'AIR") est responsable de la coordination des dessins d'érection avec chaque section. Ces sections doivent fournir toutes les données, les schémas, les dessins et les diagrammes nécessaires à ce travail de coordination.
  - .5 La section "CHAUFFAGE – EAU GLACÉE" est responsable de la coordination des dessins d'érection avec chaque section. Ces sections doivent fournir toutes les données, les schémas, les dessins et les diagrammes nécessaires à ce travail de coordination.
- .4 Collaboration :
  - .1 Une étroite collaboration doit exister entre chaque section pour déterminer la localisation de leur ouvrage respectif et éviter les incompatibilités.
- .5 Distribution des dessins d'érection :
  - .1 Avant de soumettre ces dessins à l'Ingénieur pour vérification, l'Entrepreneur général et chacune des sections doivent signer les plans.

- .2 Soumettre à l'Ingénieur pour vérification, deux (2) copies papier coordonnées et une copie numérisée à l'échelle en format PDF par courrier électronique, approuvées et signées par l'Entrepreneur général et chacune des sections.
  - .3 Toute correspondance et/ou document transmis par un logiciel de gestion de projet géré par l'Entrepreneur ou une section ne sera pas traité et ne sera pas considéré comme étant transmis et/ou reçu.
  - .4 Lorsque commentés, les dessins devront être corrigés par la section concernée, et si exigé, resoumis.
- .6 Responsabilité :
- .1 Chaque section est directement responsable de l'emplacement et des dimensions exacts des ouvertures, perforations et manchons, de la localisation de ses appareils, tuyauteries et conduits, que les dessins de structure, d'architecture ou d'ingénierie soient cotés ou non.
  - .2 La Division 23 (section "VENTILATION – CONDITIONNEMENT DE L'AIR") doit s'assurer de la parfaite coordination des dessins d'érection avec ses travaux.
  - .3 Aucune compensation ne sera accordée pour les modifications imposées aux travaux, aux fins de coordination et d'intégration des systèmes électromécaniques entre eux.
  - .4 Nonobstant la responsabilité de la coordination de l'intégration, les travaux ne peuvent être exécutés sans la vérification préalable des dessins d'érection. Chaque section doit reprendre, à ses frais, tous les travaux non conformes aux dessins d'érection sans aucune compensation basée sur une mésinterprétation de l'étendue et des limites de ses travaux. De telles mésinterprétations ne dégagent aucunement la section concernée de ses responsabilités et obligations de fournir des systèmes complets et dûment éprouvés, prêts à opérer, en parfait état de fonctionnement et parfaitement intégrés.
  - .5 La vérification des dessins d'érection par l'Ingénieur se limite à s'assurer que les exigences techniques semblent être rencontrées de façon générale. L'Ingénieur ne vérifie aucunement la qualité de la coordination effectuée l'Entrepreneur général et chaque section concernée.
- .7 Travaux existants :
- .1 Les dessins d'érection doivent tenir compte des installations existantes en mécanique, en électricité, en structure et en architecture, ainsi que des travaux prévus dans les documents.
- .8 Des dessins d'érection sont requis :
- .1 Pour l'emplacement des manchons, des ouvertures et des perforations à prévoir dans les murs, les planchers, les poutres et les colonnes.
  - .2 Pour les ancrages.
  - .3 Pour tous les travaux de ventilation – conditionnement de l'air.
  - .4 Pour tous les travaux de mécanique et d'électricité dans les salles de mécanique, les tunnels, les puits, les stationnements, les locaux principaux et secondaires d'électricité.

- .5 Pour tous les travaux de mécanique et d'électricité dans tous les endroits où l'espace est particulièrement restreint.
  - .6 Pour les travaux exécutés par une section qui pourraient avoir des répercussions sur des travaux à réaliser par une autre section.
  - .7 Aux endroits décrits dans les sections des Divisions 21, 22, 23, 25 et 26.
  - .8 La présente clause n'est pas limitative. Des dessins d'érection peuvent être exigés aux endroits jugés nécessaires.
  - .9 Pour tous les travaux de gicleurs automatiques, ces dessins d'érection sont à la charge de la Division 21.
  - .10 Les dessins d'érection de la centrale thermique, des tours de refroidissement, etc., sont à la charge de la Division 23 (section "Chauffage – Eau glacée").
- .9 Originaux des dessins d'érection :
- .1 À la fin des travaux, un média USB (incluant les versions DWG et "maquette 3D Revit", selon le format utilisé pour effectuer la coordination) dans chaque manuel et deux (2) copies papier des dessins tels qu'exécutés doivent être remis au Propriétaire, sans frais, par chaque section.

## **1.19 UTILISATION DE MODÈLES INFORMATIQUES AUX FINS DE COORDINATION**

- .1 Fichiers DWG :
- .1 Sous réserve de l'autorisation du Représentant du Propriétaire, l'Ingénieur pourra transmettre à l'Entrepreneur les fichiers en format DWG qu'il a utilisé pour réaliser la conception des documents contractuels.
  - .2 L'Entrepreneur doit prendre connaissance du formulaire de "DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ – FICHIERS DWG" présent à la fin de la présente section, de comprendre les limitations quant à l'utilisation des fichiers électroniques, de compléter et signer le document. Il doit remettre la copie dûment remplie à l'Ingénieur.
  - .3 L'Ingénieur se réserve le droit de ne pas transmettre ces fichiers de production à l'Entrepreneur et/ou la section concernée.
  - .4 L'Ingénieur se réserve le droit de réclamer des frais pour la conversion du type ou de la version de fichiers utilisés lors de la préparation des plans et devis émis "pour soumissions" au format spécifiquement demandé par l'Entrepreneur et/ou de la section concernée.

## **1.20 QUESTIONS ET RÉPONSES TECHNIQUES**

- .1 Se référer aux conditions générales et particulières du contrat.

## **1.21 TRAVAUX DE BÉTON**

- .1 Pour le détail des bases, voir la description de chaque appareil dans le devis ou sur les dessins.
- .2 Consulter les documents émis par l'Ingénieur en structure.

- .3 Margelles de béton : les conduits de ventilation et le regroupement de tuyauteries ou de conduits d'électricité traversant un plancher doivent être entourés d'une margelle de béton dépassant le fini du plancher de 75 mm (3") afin de prévenir l'écoulement d'eau aux étages inférieurs.
- .4 Les travaux de béton sont à la charge de l'Entrepreneur général avec coordination des besoins par chaque section concernée.

## 1.22 CADRES ET PORTES D'ACCÈS

- .1 À moins d'indication contraire, les cadres et portes d'accès encastrés dans les murs et les plafonds, ailleurs que dans les plafonds facilement amovibles, sont fournis par chaque section concernée en mécanique et en électricité, mais installés par les entreprises chargées de la construction des murs et plafonds.
- .2 Chaque section concernée en mécanique et en électricité doit déterminer l'emplacement et la dimension des portes de façon à assurer un accès facile à tous les volets, les appareils de contrôles, les volets coupe-feu, les robinets, les bouches de nettoyage, les siphons, les tamis, les purgeurs, les appareils de ventilation, la boîte de tirage, les appareils électriques, etc.
- .3 Les portes doivent avoir la résistance au feu demandée pour les murs ou les plafonds.
- .4 Ces cadres et portes doivent être de type encastré, construits en tôle galvanisée de 1.6129 mm (calibre 16) d'épaisseur avec une couche de mordant. Cadres de type caché, la ligne apparente et la face extérieure à affleurement avec le mur ou le plafond, charnière dissimulée, ouverture à 150° et serrure à clé (sauf sur les portes coupe-feu). La porte doit se refermer seule sans l'intervention de l'utilisateur.
- .5 Les types de cadres et de portes d'accès sont comme suit :
  - .1 Murs en briques, en blocs de béton, fini en tuiles, en ciment coulé en blocs vernissés en gypse ou autres finis semblables : Karp no DSC-214M.
  - .2 Plafonds et murs en plâtre ou avec fini de ciment ou autres finis semblables : Karp KDW.
  - .3 Murs coupe-feu : Karp no KRP150FR, en acier, calibre 16, avec 50 mm (2") d'isolant dans la porte, résistance au feu ULC 1½ h, avec mécanisme refermant la porte sans intervention de l'utilisateur, sans serrure à clé.
- .6 Tous les Entrepreneurs devront se coordonner afin de fournir le même type de portes pour toutes les sections en mécanique et en électricité.

## 1.23 DESSINS TENUS À JOUR

- .1 Chaque section doit, à ses frais, indiquer clairement tous les changements, additions, etc., sur une copie séparée des dessins et devis, de façon à avoir une copie complète et exacte des travaux exécutés et matériaux installés lorsque le contrat est terminé. En particulier, tout déplacement, même mineur, de tuyauterie sous terre doit être indiqué avec précision.
- .2 Cette copie de dessins doit être maintenue à jour et disponible au chantier.
- .3 Remettre ces plans au Propriétaire à la fin des travaux.

## 1.24 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR LE FONCTIONNEMENT ET L'ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT

- .1 Chaque section doit fournir au Propriétaire, quatre (4) exemplaires des manuels concernant les instructions détaillées pour le fonctionnement, l'entretien de tout l'équipement et les appareils compris dans son contrat. Fournir préalablement un média USB pour vérification des manuels par l'Ingénieur. Une copie numérisée complète et vérifiée en format PDF doit être transmise au Client.
- .2 Les manuels doivent contenir :
  - .1 Une liste et une illustration des pièces constituant tous les appareils : pompes, ventilateurs, filtres, contrôles, brûleurs, panneaux d'alarme, appareils d'éclairage, postes de transformation, groupes électrogènes, alarme-incendie, etc.
  - .2 Une copie des dessins d'atelier approuvés et tels qu'exécutés.
  - .3 Les instructions publiées par les fabricants pour la lubrification avec caractéristiques des huiles et des graisses à utiliser et la fréquence de lubrification.
  - .4 Un diagramme indiquant les numéros d'identification de chaque robinet, la position en fonctionnement normal, l'emplacement et le sens de l'écoulement pour chacun des systèmes de tuyauterie.
  - .5 Préparer un glossaire proprement relié et donnant le numéro, l'endroit et la fonction de chaque robinet. Ce glossaire doit contenir un chapitre séparé pour tous les robinets d'urgence et les robinets principaux. Le code de numérotation doit être approuvé.
  - .6 Un schéma des contrôles avec texte explicatif.
  - .7 Liste d'identification des accès aux volets coupe-feu et points de contrôle dans les murs et plafonds.
  - .8 Liste des légendes de la tuyauterie et du code d'identification de la tuyauterie et des systèmes de ventilation.
  - .9 Liste des données d'équilibrage final des systèmes, telle qu'approuvée.
  - .10 Liste des différents sous-traitants avec nom, adresse et téléphone.
  - .11 Liste des Représentants et/ou fabricants de l'équipement installé avec nom, adresse et téléphone.
  - .12 Ces instructions doivent contenir tous les graphiques, les courbes, les capacités et autres données fournies par les manufacturiers concernant le fonctionnement et les détails de tout l'équipement de mécanique et d'électricité installé dans l'édifice.
  - .13 Les graphiques des ventilateurs doivent indiquer clairement les points de fonctionnement spécifiés et la puissance en HP requise. Ces graphiques doivent indiquer également le numéro de série, le modèle des ventilateurs et la vitesse de régime.
- .3 Le tout doit être rédigé en français.

- .4 Diviser chaque manuel en sections par une feuille vierge avec voyants de couleur portant l'identification nécessaire. Exemple : "VENTILATEUR DU SYSTÈME CENTRAL". Au début du manuel, insérer une table des matières avec titre de chaque section et identification du voyant correspondant.
- .5 Chaque manuel recouvert d'un carton noir, permettant la reliure des feuilles mobiles avec feuillards, de format 215 mm x 275 mm (8" x 11").
- .6 Soumettre une copie en format PDF à l'Ingénieur pour commentaires et ensuite livrer trois (3) copies papier des manuels au Propriétaire et une à l'Ingénieur.
- .7 Ces manuels doivent être soumis avant les essais finaux. Prévoir une section vide pour ajouter ultérieurement les rapports de balancement et de mise en service.

### **1.25 OUVRAGES DISSIMULÉS**

- .1 Ne dissimuler aucun ouvrage, matériel, tel que tuyau, boîte, etc., avant que l'installation n'ait été vérifiée.
- .2 Si une section ne se conforme pas à cette exigence, elle devra défrayer le coût de tous les travaux permettant l'examen des ouvrages.
- .3 À moins d'indications contraires, toute la tuyauterie et les conduits doivent être dissimulés dans les cloisons, les murs, entre les planchers, dans les plafonds, etc. Tous les soufflages nécessaires sont aux frais de l'Entrepreneur général.
- .4 Relire les articles "COOPÉRATION AVEC LES AUTRES CORPS DE MÉTIERS" et "ÉPREUVES".

### **1.26 LOCALISATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS**

- .1 Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec une autre. Prévoir un espace libre d'au moins 15 mm ( $\frac{1}{2}$ ") entre elles. Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec une partie quelconque de l'édifice. Prendre des précautions spéciales dans le cas de la tuyauterie traversant une poutre d'acier.
- .2 Porter un soin tout particulier à conserver l'espace dans les endroits vitaux, notamment dans le cas des tuyaux montant le long des colonnes.
- .3 Toute tuyauterie ou conduit susceptible d'être éventuellement recouvert d'isolant doit être installé à une distance suffisante des murs, des plafonds, des colonnes ou autres tuyauteries, conduit et appareil pour faciliter l'isolation de cette tuyauterie ou conduit.
- .4 Toute tuyauterie ou tout conduit placé horizontalement doit être installé de façon à conserver le maximum de hauteur libre de l'étage. Cette précaution est particulièrement impérative dans les pièces où les plafonds sont suspendus, dans les stationnements et entrepôts.
- .5 La tuyauterie exposée doit être droite et généralement parallèle à la structure.
- .6 Respecter la symétrie en ce qui concerne la tuyauterie des appareils apparents. Consulter l'Architecte ou l'Ingénieur si nécessaire.

- .7 Avant d'installer un tuyau ou un conduit, s'assurer de l'emplacement des autres ouvrages de mécanique, d'électricité, d'architecture et de structure pour éviter toute interférence, sinon la section concernée sera tenue de déplacer le tuyau ou le conduit à ses frais.
- .8 Lorsqu'un tuyau non isolé traverse un mur ou un plancher de béton coulé, après l'installation du tuyau, installer de l'isolant rigide sur le tuyau avant la coulée, de sorte que le béton ne vienne pas en contact avec le tuyau.

### **1.27 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS**

- .1 Installer les diverses pièces d'équipements et de matériel préfabriqués, en accord avec les instructions des manufacturiers. Obtenir toutes les instructions pertinentes.
- .2 S'assurer de la présence du Représentant du manufacturier pour attester la conformité de l'installation.

### **1.28 DISPOSITION ET ACCESSIBILITÉ DES APPAREILS**

- .1 Installer les appareils de façon à ce qu'ils soient facilement accessibles pour l'entretien, le démontage, la réparation et le déplacement.
- .2 Porter une attention particulière aux moteurs, courroies, coussinets, tubes des échangeurs et des chaudières, garnitures, robinets, contrôles, arbre de rotation, etc.
- .3 Lorsque nécessaire, installer des portes d'accès et accessoires, tels que des allonges pour la lubrification des coussinets, etc.
- .4 Mise en place des équipements :
  - .1 S'assurer que l'entretien et le démontage peuvent se faire sans avoir à déplacer les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits par l'utilisation de raccords unions, de brides ou de robinets et sans que les éléments de structure du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle. Le démontage doit pouvoir se faire sans vider les réseaux et/ou arrêter l'alimentation aux autres équipements.
  - .2 Les plaques du fabricant et les sceaux ou les étiquettes des organismes de normalisation et d'approbation de l'équipement doivent être visibles et lisibles une fois l'équipement installé.
  - .3 Fournir les pièces de fixation et les accessoires en métal de même texture, de couleur et fini que le métal support auquel ils sont fixés. Utiliser des attaches, des ancrages et des cales non corrosives pour assujettir les ouvrages extérieurs et intérieurs.
  - .4 S'assurer que les planchers ou les dalles sur lesquels seront installés les équipements à installer au sol sont de niveau.
  - .5 Vérifier les raccords effectués en usine et les resserrer au besoin pour assurer l'intégrité de l'installation.
  - .6 Fournir un moyen de lubrifier le matériel, y compris les paliers Lifetime lubrifiés à vie.
  - .7 Selon les matériaux prescrits aux devis, prolonger les canalisations de drainage d'équipements aux drains.

- .8 Aligner les rives des pièces d'équipements, ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires, et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment.
- .5 Provision pour futur : en tout endroit où un espace a été laissé libre pour usage futur, voir à ce que cet espace demeure libre et installer les matériaux et les équipements relatifs aux travaux de telle façon que les raccordements futurs de l'équipement ajouté puissent se faire sans obligation de refaire le plancher, les murs ou le plafond, ou même une partie des installations de mécanique ou d'électricité.

### **1.29 PEINTURE**

- .1 Appliquer une couche de base mordant à métal sur tout l'équipement ou les supports d'équipement en fer non galvanisé. Avant de quitter les lieux, après avoir enlevé toute trace de rouille, retoucher la couche de base à tous les endroits où elle est endommagée.
- .2 La couche de base sera un apprêt ponçable acrylique à base d'eau de couleur grise, ces produits peuvent être utilisés comme couche de base et pour peindre la partie coupée ou perforée d'appareils, d'équipements ou supports galvanisés, Sierra Performance S30 Griptec de Rust-Oleum ou en aérosol Sierra Performance S71.
- .3 Appliquer une couche de mordant à métal et une couche de peinture supplémentaire de couleur noire sur les joints de soudure de la tuyauterie d'acier noir non isolée.
- .4 Sur les tuyaux calorifugés, appliquer une couche de mordant à métal sur les joints de soudure de la tuyauterie d'acier noir.
- .5 Veiller à ce que les portes d'accès de toute sorte, incluant les panneaux ouvrants des convecteurs, panneaux électriques, etc., soient peintes dans la position ouverte afin d'en assurer la liberté de mouvement.
- .6 Voir la section 23 05 53 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

### **1.30 BÂTIS, SUPPORTS ET CONSOLES**

- .1 Chaque section concernée doit fournir et ériger tous les bâtis et consoles nécessaires aux appareils qu'elle installe : réservoirs, panneaux, moteurs, démarreurs, interrupteurs à clé, etc.
- .2 Installer les appareils à la hauteur indiquée sur les dessins, mais jamais à moins de 75 mm (3") au-dessus du plancher.
- .3 Construire les bâtis et les consoles en acier profilé soudé et meulé. Au besoin, installer des crochets, des rails, des œillets, etc., pour faciliter l'installation et l'enlèvement des appareils.

### **1.31 OUVERTURES ET MANCHONS PRÉVUS ANTÉRIEUREMENT**

- .1 De façon générale, les manchons, les ouvertures et les puits requis avant la coulée du béton, pour les tuyaux et les conduits de mécanique et d'électricité, ont déjà été installés.

- .2 Visiter les lieux pour prendre connaissance des puits, ouvertures et manchons existants. Consulter les plans qui sont disponibles pour information. Chaque section concernée doit vérifier l'état, l'emplacement et la dimension de ces ouvertures sur place. Durant l'exécution des travaux, utiliser, autant que possible, ces ouvertures déjà exécutées, même si dans certains cas, elles ne sont pas idéalement localisées.
- .3 Les puits, les ouvertures et les manchons installés ou à installer par d'autres sont identifiés et ne peuvent être utilisés pour d'autres fins que celles indiquées. Toute section concernée utilisant une ouverture ou un manchon prévu pour d'autres sections devra libérer l'ouverture et le manchon à ses frais.
- .4 Si des manchons ou des ouvertures à installer par d'autres sont mal localisés ou inutilisables, la section concernée doit identifier, d'une façon acceptable par l'Entrepreneur général, l'ouverture requise. Celle-ci est percée par un autre corps de métiers de la façon choisie par l'Entrepreneur général.
- .5 Cependant, si les conditions physiques et architecturales le permettent, la section concernée doit modifier ses travaux de façon à utiliser les manchons mal localisés, et ce, à toute demande de l'Entrepreneur et sans frais additionnels pour le Propriétaire.
- .6 Si des manchons prévus aux bons endroits ne sont pas utilisés, soit pour simplifier le travail ou pour toute autre raison valable et acceptable, la section concernée doit effectuer les nouveaux percements requis, à ses frais, en conformité avec l'article "NOUVELLES OUVERTURES, PERCEMENTS DES MURS, PLANCHERS, POUTRES ET COLONNES", et défrayer le coût des travaux pour obturer les ouvertures inutilisées.

### **1.32 MANCHONS**

- .1 À moins d'indications contraires, tous les frais directs et indirects de la fourniture et de l'installation des manchons sont à la charge de la section concernée. Se référer aux prescriptions des sections concernées des devis de mécanique et d'électricité.

### **1.33 NOUVELLES OUVERTURES, PERCEMENTS DES MURS, PLANCHERS, POUTRES ET COLONNES**

- .1 Généralités :
  - .1 À moins d'indications contraires, toutes les ouvertures nécessaires à la tuyauterie et aux conduits de ventilation et d'électricité sous forme de percements à effectuer sont à la charge de l'Entrepreneur général, incluant tous les frais directs et indirects, tels que le repérage et le marquage.
  - .2 L'Entrepreneur général est responsable de tous les dommages et les bris dus à ses percements.
  - .3 Les ouvertures doivent être montrées et localisées sur les dessins d'ouvertures de chaque section, localisées et identifiées sur les lieux d'une façon acceptée par l'Entrepreneur général et l'Ingénieur en structure avant d'être percées.
  - .4 Les ouvertures doivent être de dimensions suffisantes pour la pose des manchons et de l'isolant thermique et acoustique.
  - .5 Tout percement dans la structure doit être autorisé par l'Ingénieur en structure.

- .6 Le perçage des trous par marteau pneumatique ou électrique à action vibratoire ainsi que le perçage à la main et tout autre procédé par chocs mécaniques sont prohibés.
  - .7 Dans le béton, percer les trous au moyen d'une foreuse rotative à eau ou tout autre appareil accepté par l'Ingénieur en structure.
  - .8 Dans le pontage d'acier, percer et renforcer les ouvertures, selon les directives de l'Ingénieur en structure.
  - .9 Il n'est pas permis de percer les abaques et les bandes de colonnes sans une permission spéciale de l'Ingénieur en structure qui décidera de la procédure à suivre.
  - .10 Pour les conduits rectangulaires de ventilation, tous les coffrages nécessaires et leur installation sont à la charge de l'Entrepreneur général. Les instructions quant aux dimensions, la quantité, la localisation et la vérification doivent provenir de la section concernée. Tout l'acier d'armature additionnel et tous les travaux connexes supplémentaires sont également à la charge de l'Entrepreneur général.
  - .11 L'Entrepreneur général doit mandater une entreprise spécialisée pour numériser les dalles existantes avec la technologie du Georadar (GPR) ou autres afin de localiser les conduits encastrés, les services existants ou autres et les barres d'armature avant de percer les planchers de béton existants. À moins d'indications contraires, ces éléments ne doivent pas être endommagés lors de la réalisation de l'ouverture.
- .2 Ouvertures rondes, carrées et rectangulaires dans le béton :
    - .1 Toutes les nouvelles ouvertures de 150 mm (6") et moins sont à la charge de la section concernée, sous les instructions de l'Ingénieur en structure.
    - .2 Toutes les nouvelles ouvertures de plus de 150 mm (6") doivent être effectuées par l'Entrepreneur général, aux frais de ce dernier, sous les directives de l'Ingénieur en structure.
  - .3 Ouvertures dans les murs en bloc de béton et de gypse :
    - .1 Obturation des ouvertures par l'Entrepreneur général.
    - .2 Toutes les nouvelles ouvertures de 150 mm (6") et moins sont à la charge de la section concernée, sous les instructions de l'Ingénieur en structure.
    - .3 Toutes les nouvelles ouvertures de plus de 150 mm (6") doivent être effectuées par l'Entrepreneur général, aux frais de ce dernier, sous les directives de l'Ingénieur en structure et de l'Architecte.
  - .4 Poutres et colonnes de béton :
    - .1 Les nouveaux percements dans les poutres et les colonnes de béton sont défendus.
  - .5 Poutres et colonnes d'acier :
    - .1 Les nouveaux percements dans les poutres et les colonnes d'acier sont défendus.

- .6 Pontage d'acier :
  - .1 Toutes les nouvelles ouvertures requises à travers les pontages d'acier et les renforcements requis à ces pontages doivent être effectuées par l'Entrepreneur général. Chaque section doit cependant localiser et donner les dimensions de ces ouvertures, le poids des composantes et des équipements, d'une façon acceptable par l'Entrepreneur général et l'Ingénieur en structure.
- .7 Drains de plancher et drains entonnoirs :
  - .1 Toutes les nouvelles ouvertures verticales à percer dans le béton pour la pose de nouveaux drains de plancher et entonnoirs doivent être effectuées de la façon suivante : dans la partie supérieure de la dalle, avec un diamètre suffisant pour la pose de la soucoupe des drains, et dans la partie inférieure, d'un diamètre suffisant plus petit pour la pose du tuyau de drainage. La partie soucoupe doit être rendue étanche à l'eau à l'aide d'époxy.
- .8 Ouvertures verticales dans le béton pour tuyauterie :
  - .1 Toutes les nouvelles ouvertures verticales à percer dans le béton avec fini intégré ou fini déjà coulé, pour la pose de tuyauterie, doivent être effectuées de la façon suivante : dans la partie supérieure de la dalle, avec diamètre suffisant pour la pose de la plaque d'étanchéité du manchon, et dans la partie inférieure, d'un diamètre plus petit pour accommoder le manchon d'acier.
  - .2 Dans le cas de dalle de béton dont le fini n'est pas encore coulé, l'ouverture dans le béton doit être percée pour accommoder le manchon d'acier seulement. La plaque d'étanchéité reposant sur la dalle brute, rendre les plaques d'étanchéité étanches à l'eau avec époxy avant la coulée du béton et/ou du fini.
- .9 Ouvertures dans les plafonds préfabriqués :
  - .1 Par l'Entrepreneur général. Cependant, les cadres métalliques sont fournis par la section en mécanique et en électricité fournissant les appareils et installés par l'Entrepreneur général.
  - .2 Lorsque la latte métallique du plafond est installée avant la coulée du béton et que des tuyaux ou conduits doivent passer entre les poutrelles, l'Entrepreneur général devra couper la latte aux endroits nécessaires, installer ses tuyaux et lorsque ses travaux sont finis et acceptés, réparer les coupures dans la latte métallique et l'isolant thermique au plafond, d'une façon acceptable à l'Architecte.
- .10 Ensembles coupe-feu et pare-fumée : conformes à la norme CAN/ULC-S115-05 – Méthode normalisée d'essai de comportement au feu des ensembles coupe-feu. Poser des coupe-feu et des pare-fumée autour des tuyaux, conduits, câbles et autres objets traversant les cloisons coupe-feu afin d'offrir une résistance au feu égale à celle des planchers, plafonds et murs avoisinants.

### **1.34 SURVEILLANT**

- .1 Chaque section doit retenir et payer les services d'un surveillant ou d'un surintendant compétent et permanent qui doit demeurer sur le chantier jusqu'à la réception "sans réserve" des travaux et ayant plein pouvoir de la représenter. Toutes les communications, les ordres, etc., fournis par l'Ingénieur ou l'Entrepreneur général, sont considérés comme donnés directement à l'entreprise chargée des travaux de la section.
- .2 Soumettre pour approbation, le nom, les qualifications et l'expérience de ce surveillant ou surintendant. Suite à la révision des informations demandées par le Représentant du Propriétaire, un manque de qualifications et d'expérience pertinente relatives au projet entraînera l'obligation de remplacer le surintendant en place par une ressource détenant les qualifications et l'expérience requise.
- .3 Ce surveillant ne pourra être retiré par la section concernée du site des travaux sans raison valable et sans approbation préalable et écrite du Représentant du Propriétaire.
- .4 Faciliter l'inspection du chantier par le Propriétaire et l'Ingénieur à n'importe quel moment. Lors de ces visites, le surveillant doit se tenir à la disposition de ceux-ci.

### **1.35 INSPECTIONS**

- .1 Il est absolument nécessaire, avant toute demande d'inspection à l'Ingénieur, que les épreuves aient été antérieurement effectuées et réussies.

### **1.36 ÉPREUVES**

- .1 Chaque section doit collaborer avec les autres sections, de façon à leur permettre de réaliser leurs essais dans les délais requis par l'Entrepreneur général.
- .2 Une fois l'essai terminé, ajuster tous les appareils concernant cet essai, de façon à permettre leur fonctionnement convenable.
- .3 Exigences générales :
  - .1 L'Ingénieur peut à sa convenance assister à tous les essais pour lesquels il juge sa présence requise.
  - .2 Les essais doivent être réalisés à satisfaction de l'Ingénieur.
  - .3 L'Ingénieur peut exiger un essai des installations et des appareils avant de les accepter.
  - .4 Pour la mise à l'essai temporaire, obtenir la permission écrite de mettre en marche et à l'essai les installations et les appareils permanents, avant leur acceptation par l'Ingénieur.
  - .5 Donner un avis écrit de quarante-huit (48) heures à l'Ingénieur avant la date des essais.
  - .6 Fournir les appareils, les compteurs, le matériel et le personnel requis pour l'exécution des essais au cours du projet jusqu'à l'acceptation des installations par l'Ingénieur et en acquitter tous les frais.

- .7 Si une pièce d'équipement ou un appareil ne rencontre pas les données du fabricant ou le rendement spécifié lors d'un essai, remplacer sans délai, l'unité ou la pièce défectueuse et défrayer tous les frais occasionnés par ce remplacement. Faire les ajustements au système pour obtenir le rendement désiré. Assumer tous les coûts, y compris ceux des nouveaux essais et de la remise en état.
  - .8 Empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils pendant la mise à l'essai.
  - .9 Fournir à l'Ingénieur, un certificat ou une lettre des fabricants confirmant que chaque réseau de l'ensemble de l'installation a été mis en place à leur satisfaction.
  - .10 Faire parvenir par écrit, les résultats des essais à l'Ingénieur.
  - .11 Les épreuves doivent être effectuées et acceptées avant la pose de l'isolant thermique.
  - .12 Ne cacher ou n'encastrier aucune tuyauterie, conduit, accessoire ou appareil avant que les épreuves aient été effectuées et acceptées.
  - .13 En soumettant la tuyauterie ou les conduits aux pressions d'essais demandées dans chacune des sections respectives, prendre les précautions nécessaires afin d'empêcher la détérioration des appareils et accessoires ne pouvant supporter cette pression.
  - .14 S'il est impossible d'éprouver toute l'installation en un seul essai, elle pourra être subdivisée en plusieurs zones dont chacune sera éprouvée individuellement. L'installation doit être éprouvée en plusieurs étapes.
  - .15 Fournir les pompes hydrauliques, les compresseurs à air, les ventilateurs et autres appareils nécessaires aux épreuves et effectuer tous les travaux connexes temporaires.
  - .16 Corriger toute fuite décelée. La partie défectueuse doit être enlevée, réparée et l'essai recommencé jusqu'à ce que les résultats obtenus soient satisfaisants.
  - .17 Chaque fois que les épreuves sont faites avec de l'eau, placer le manomètre au point le plus haut de l'installation.
  - .18 Lors des essais à l'air comprimé, utiliser de l'eau et du savon à l'extérieur de la tuyauterie et des appareils pour déceler les fuites d'air. La température de l'air doit être la même lors des lectures de pressions. Installer un thermomètre à cet effet.
  - .19 Pour les joints avec matage ("caulking"), il n'est pas permis de réparer les fissures avec d'autres matériaux.
  - .20 Fournir deux (2) copies d'un rapport écrit de chacun des tests effectués.
- .4 Exigences spéciales :
- .1 Pour les détails des épreuves à faire, voir les autres sections du présent devis.
  - .2 La présence d'une section peut être exigée lors d'un essai effectué par une autre section.
- .5 Essais en usine :
- .1 L'Ingénieur et le Propriétaire se réservent le droit d'examiner les équipements en usine et d'assister aux essais en usine décrits dans ce devis.

- .2 Aviser l'Ingénieur et le Propriétaire au moins une semaine à l'avance de la date, l'heure et le lieu où se dérouleront les essais en usine.
- .3 Faire parvenir deux (2) copies certifiées des rapports sur les essais en usine à l'Ingénieur.

### **1.37 RÉCEPTION "ANTICIPÉE", "AVEC RÉSERVE" ET "SANS RÉSERVE"**

- .1 Se référer aux conditions générales et générales complémentaires de l'Architecte ou du Client pour la définition des termes : réception "anticipée", "avec réserve" et "sans réserve".

### **1.38 ESSAIS FINAUX**

- .1 Chaque section doit inclure dans sa soumission à prix global, tous les coûts des essais finaux. Lorsque les travaux sont entièrement terminés, les réglages, l'équilibrage et les essais préliminaires effectués et réussis, exécuter les essais définitifs. Aviser l'Ingénieur assez tôt pour lui permettre d'assister à toute partie des essais qu'il juge nécessaire.
- .2 Afin de démontrer que le travail est complet et exécuté de façon satisfaisante, chaque appareil doit fonctionner pendant une période minimum de quinze (15) jours et cela préalablement à la réception avec réserve". Pendant cette période, tous les appareils doivent fonctionner simultanément et non consécutivement. Le fonctionnement doit être en mode automatique et en contrôle comme prévu aux séquences de fonctionnement.
- .3 Pendant cette période, et jusqu'à la réception "avec réserve", chaque section concernée devra procéder à l'entretien normal, conformément aux recommandations des fabricants et aux manuels d'instructions fournis par l'Entrepreneur. L'entretien entre les réceptions "avec réserve" et "sans réserve" sera effectué par le Propriétaire si toutes les informations sont fournies et si la formation a été complétée. À défaut, l'Entrepreneur devra assumer l'entretien.

### **1.39 INSTRUCTIONS AU PROPRIÉTAIRE**

- .1 Donner au Représentant du Propriétaire, tous les détails sur le fonctionnement de l'équipement spécifié et installé en vertu du présent contrat. Fournir le personnel qualifié pour faire fonctionner cet équipement jusqu'à ce que le Représentant du Propriétaire soit convenablement qualifié pour prendre à sa charge le fonctionnement et l'entretien dudit équipement.
- .2 Cette formation peut être combinée à la période des essais finaux pourvu que l'équipe du Propriétaire soit disponible.
- .3 Il est entendu que de tels essais ne constituent pas une acceptation automatique des appareils par le Propriétaire.
- .4 Celui-ci a le droit de faire cet essai aussitôt que les travaux sont jugés suffisamment complets par la section concernée et l'Ingénieur, et considérés en accord avec les dessins et devis.

#### 1.40 GARANTIE

- .1 Chaque section garantit son travail pour une période d'un (1) an après la réception "avec réserve" de l'ouvrage par le Propriétaire. Elle est tenue de réparer ou remplacer, à ses frais, toute défectuosité qui deviendrait apparente durant cette période, et cela, dans les quarante-huit (48) heures après en avoir été formellement avisée.
- .2 Les fabricants doivent offrir une garantie d'un (1) an lors de la mise en marche ou de dix-huit (18) mois à partir de la date de livraison sur le chantier, selon le cas. La garantie doit inclure le coût des matériaux et de la main-d'œuvre, ainsi que le remplacement des pièces défectueuses et/ou défaut de fabrication. Dans le cas des refroidisseurs, une garantie de cinq (5) ans s'applique si la charge de réfrigérant est contaminée suite au brûlement du moteur du compresseur.
- .3 La garantie s'étend sur une période plus grande qu'un (1) an (garanties prolongée et/ou spéciale), aux endroits mentionnés aux devis respectifs.
- .4 Cette garantie est entièrement indépendante de l'article du Code civil concernant la garantie quinquennale.
- .5 Conditions générales :
  - .1 Attendu que plusieurs contrats d'une même discipline peuvent être exécutés par des entreprises différentes, qu'une autre entreprise peut avoir des ajustements ou des essais à effectuer à ses travaux, qu'une autre entreprise peut avoir des travaux à effectuer qui constituent une phase subséquente de ses travaux, chaque entreprise s'engage par le présent devis à accepter que ses travaux soient soumis à toutes les conditions énumérées précédemment sans changer les termes de la garantie.
- .6 Le fait d'utiliser l'équipement permanent à des fins temporaires ne dégage aucunement la section concernée de ses responsabilités et obligations en ce qui a trait à la réception et à la garantie de ses travaux.
- .7 L'Ingénieur et/ou le Propriétaire se réservent le droit de mise en marche des équipements et ouvrages de mécanique et d'électricité sans affecter l'obligation par la section concernée de voir à l'entretien complet de ses travaux jusqu'à l'acceptation "avec réserve".

#### 1.41 OBLIGATION DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

- .1 Durant la période de garantie et en plus des obligations décrites dans les devis, la section concernée doit offrir toute assistance technique requise par l'Ingénieur et/ou le Propriétaire en ce qui a trait à l'opération des installations et leur amélioration ou à leur ajustement aux besoins.
- .2 L'usage temporaire ou à titre d'essai, aux fins de rodage ou toute autre fin, ou l'usage permanent par le Propriétaire des ouvrages de mécanique et d'électricité avant la réception "sans réserve" des travaux ne doit pas être interprété comme une preuve que lesdits ouvrages sont acceptés par le Propriétaire et ne change en rien les termes de la garantie. Durant cette période de temps, la section concernée conserve la responsabilité et l'entretien des ouvrages. Aucune réclamation pour dommages ou bris de toute partie d'un ouvrage mis en usage ne sera considérée par le Propriétaire.

#### **1.42 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION**

- .1 Cet article s'applique seulement dans les cas où l'équipement est utilisé durant la période de construction.
- .2 En plus des responsabilités et obligations de chaque section, quant à l'usage temporaire ou permanent de ses installations et de l'équipement par le Propriétaire ou toute autre section durant la construction et avant la réception "sans réserve" des travaux, la section concernée reste aussi responsable de l'opération et de l'entretien complet préventif ou autre de ses matériaux durant cette même période.
- .3 À ces fins, chaque section concernée doit, de façon générale, utiliser sa propre main-d'œuvre et de son propre matériel et pourvoir à la surveillance directe de ces tâches.
- .4 Cependant, la section concernée n'a pas la responsabilité de fournir le personnel requis pour l'opération de l'équipement durant la période de construction et avant l'acceptation finale des travaux. Elle demeure quand même responsable de l'équipement durant les essais, rodage et équilibrage, ainsi que de l'entretien de cet équipement.
- .5 La fourniture des pièces de rechange, telles que les filtres, les courroies de pompes, les ventilateurs, les compresseurs et autres, ainsi que la fourniture de l'énergie requise pour l'opération de l'équipement durant la période de construction, sont à la charge du Propriétaire.

#### **1.43 SERVICES TEMPORAIRES**

- .1 Au point de vue mécanique et électrique, les services temporaires comprennent : l'électricité, téléphonie, alarme-incendie, l'éclairage, l'eau d'aqueduc, les services sanitaires et de drainage, le chauffage, la ventilation, les commandes, le système d'intercommunications, la protection incendie, la réfrigération et tous les systèmes nécessaires à la réalisation des travaux.
- .2 Tous les services temporaires, ainsi que le coût de l'énergie, sont à la charge de l'Entrepreneur général. Référer aux conditions générales du contrat.
- .3 Aucun appareil faisant partie de l'installation permanente ne peut être utilisé pour les services temporaires avant que l'ouvrage ne soit jugé terminé.
- .4 La période de services temporaires se termine lors de la réception "avec réserve".

#### **1.44 TRAVAUX DE RÉNOVATION**

- .1 Services continus :
  - .1 Les services suivants ne doivent pas être interrompus, sans entente préalable avec le Propriétaire : téléphone, électricité, éclairage, intercommunication, alarme-incendie, gicleurs automatiques, eau de protection d'incendie, eau d'aqueduc, eau domestique, services sanitaires de plomberie, drainage pluvial, réseaux de drainage extérieur, ventilation et climatisation, etc.
  - .2 Pour assurer la continuité des services aux heures requises par le Propriétaire, chaque section concernée doit effectuer tous les travaux temporaires requis, incluant main-d'œuvre et matériaux.

- .3 Toutes les coupures de services importants doivent être effectuées en dehors des heures d'occupation du bâtiment. Exemple : gaz médicaux, électricité, eau, vapeur, etc.
- .2 Démolition :
  - .1 Tous les travaux de démolition, incluant les coupes de rues, services publics et obturation des conduits désaffectés, sont à la charge de l'Entrepreneur général.
  - .2 Tous les travaux de démolition sont à la charge de chaque section concernée en mécanique et en électricité.
- .3 Locaux occupés :
  - .1 Les travaux étant effectués durant l'occupation des locaux du bâtiment, en conséquence, les travaux doivent être effectués par étape dans les locaux désignés par le Propriétaire.
  - .2 Procéder aux travaux, après entente préalable avec le Propriétaire, et établir avec celui-ci une cédule des travaux acceptables.
  - .3 Avant d'entreprendre des travaux dans un secteur donné, bien s'assurer de la disponibilité de tous les matériaux, tous les outils et de toute la main-d'œuvre nécessaires pour exécuter les travaux sans interruption.
  - .4 Se conformer aux directives du Propriétaire quant à l'acheminement au chantier de son personnel et des matériaux.
  - .5 Le Propriétaire indiquera quel escalier peut être emprunté et à l'intérieur de quelles limites il est permis de circuler dans les corridors actuels.
  - .6 Prendre toutes les précautions nécessaires pour protéger adéquatement les installations existantes dans ces secteurs.
  - .7 En aucun temps, ne nuire à la circulation et au bon fonctionnement des services de l'édifice et respecter toutes les directives du Propriétaire.
- .4 Bruit :
  - .1 À cause de la proximité des locaux occupés, prendre toutes les mesures nécessaires pour réduire le bruit causé par les travaux de construction et de démolition.
- .5 Autres restrictions :
  - .1 Afin de ne pas nuire au fonctionnement de l'édifice qui doit demeurer en opération pendant la construction :
    - .1 Aucun véhicule, autre que les camions servant au transport des matériaux, n'a accès au terrain durant toute la durée des travaux.
    - .2 L'usage de tous les ascenseurs est prohibé aux fins de la construction.
    - .3 La circulation intérieure en dehors des limites des services à rénover doit être réduite au minimum.
    - .4 Les accès permis aux différents locaux aux fins de démolition et de construction doivent être déterminés par le Propriétaire.
  - .2 Se soumettre aux règlements et directives du Propriétaire concernant les enseignes, les annonces, les réclames, défense de fumer, etc.

- .3 Se restreindre aux limites indiquées par le Propriétaire quant à l'entreposage des matériaux. Ceux-ci ne doivent pas encombrer les lieux. Aucune partie de la construction ne doit être chargée d'un poids des matériaux pouvant la mettre en danger.
- .4 Se soumettre aux normes de stérilité du Propriétaire.
- .6 Démontage de tuyauterie, de matériaux et d'appareils existants. À moins d'avis contraire :
  - .1 Aucun tuyau, raccord, robinet enlevé ne doit être réutilisé.
  - .2 Aucun appareil ne doit être réutilisé.
  - .3 À moins d'indications contraires, le démontage des tuyaux, des matériaux et des appareils existants est à la charge de chaque section concernée en mécanique et en électricité.
  - .4 Tous les appareils et les matériaux existants enlevés et non réutilisés ou non remis au Propriétaire, comme décrit plus loin, appartiennent à la section concernée en mécanique ou en électricité qui doit en disposer le plus rapidement possible hors chantier.
  - .5 Chaque section concernée en mécanique et en électricité doit prévoir le coût du transport des rebuts hors chantier et assumer tous les frais corrélatifs pour disposer de ces rebuts.
- .7 Tuyauterie recouverte d'amiante :
  - .1 Le travail de démantèlement de calorifuge contenant de l'amiante doit être effectué par les travailleurs ayant les qualifications requises pour effectuer l'ouvrage. En cas de découverte de sections de tuyauteries répertoriées ou non répertoriées et recouvertes d'un calorifuge contenant de l'amiante, l'Entrepreneur ou la section concernée doit se référer aux clauses générales du contrat et aviser immédiatement le maître d'œuvre et/ou le Représentant du Propriétaire.
- .8 Matériaux et appareils existants à remettre au Propriétaire :
  - .1 Les matériaux et les appareils existants enlevés et à remettre au Propriétaire doivent être enlevés avec soin et transportés avec toutes les précautions nécessaires aux frais de chaque section concernée en mécanique et en électricité, à l'endroit ou aux endroits prévus à cet effet par le Propriétaire dans l'édifice.
  - .2 Les appareils doivent être remis au Propriétaire contre reçu de celui-ci.

## **1.45 ÉQUIPEMENTS À REMETTRE AU PROPRIÉTAIRE**

- .1 Remettre au Propriétaire, les articles suivants :
  - .1 Les produits d'entretien et le matériel portatif spécifiés au devis.
  - .2 Les matériaux de remplacement spécifiés au devis.
  - .3 Les clés de tout le matériel fourni avec serrure.
- .2 Obtenir du Propriétaire, les reçus pour chacun des articles mentionnés ci-dessus et les remettre à l'Ingénieur.

#### **1.46 ATTESTATION DE CONFORMITÉ**

- .1 À la fin des travaux, chaque section doit remettre à l'Ingénieur l'attestation de conformité qui certifie que tous les travaux ont été exécutés selon les dessins et devis et selon les codes applicables en vigueur. Voir l'exemple à la fin de la présente section.
- .2 Faire parvenir cette attestation à l'Ingénieur en même temps que la demande "avec réserve" de l'ouvrage.
- .3 Faire signer cette formule par un administrateur de la compagnie et y apposer le sceau de celle-ci.

#### **1.47 PROPRETÉ DES SYSTÈMES**

- .1 Prendre toutes les précautions et les dispositions nécessaires afin de garder propre l'intérieur de toutes les composantes et des conduits des systèmes de ventilation. Dans le cas contraire, un nettoyage des conduits et une analyse de prélèvements pourront être exigés aux frais de l'Entrepreneur, et ce, pour assurer que le taux de poussières n'excède pas 0.75 mg/100 cm<sup>2</sup> afin de respecter la norme NADCA-ACR.
- .2 Propreté des conduits : voir la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

#### **1.48 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyer le secteur des travaux au fur et à mesure de l'avancement des travaux. À la fin de chaque journée de travail, ou plus souvent si le Représentant du Propriétaire le juge à propos, enlever les rebuts du chantier, ranger soigneusement les matériaux à utiliser et faire le nettoyage des lieux.
- .2 Une fois les travaux terminés, enlever les échafaudages, les dispositifs temporaires de protection et les matériaux de surplus. Réparer les défauts constatés à ce stade.
- .3 Nettoyer et polir les vitrages, les miroirs, les pièces de quincaillerie, les carreaux de céramique, les surfaces chromées ou émaillées, les surfaces de stratifié, les éléments en aluminium, en acier inoxydable ou en email-porcelaine, les planchers ainsi que les appareils sanitaires. Nettoyer les articles fabriqués conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .4 Nettoyer les zones utilisées pour l'exécution des travaux et les remettre dans un état au moins équivalent à celui qui existait avant le début des travaux, le nettoyage doit être approuvé par le Propriétaire.

#### **1.49 CONTRÔLE DE SÉCURITÉ**

- .1 Tous les membres du personnel affectés aux présents travaux seront soumis à des contrôles de sécurité. Obtenir les autorisations requises, selon les exigences, pour toutes les personnes qui doivent se présenter sur les lieux des travaux.
- .2 Les membres du personnel seront contrôlés tous les jours au début de la période de travail, et on leur remettra un laissez-passer qu'ils devront porter sur eux en tout temps et remettre à la fin de la période de travail, après le contrôle de sécurité.

### **1.50 ESCORTE DE SÉCURITÉ**

- .1 Tous les membres du personnel affectés aux présents travaux doivent être accompagnés d'un agent de sécurité lorsqu'ils effectuent des travaux dans des zones interdites au public pendant les heures normales de travail. Ils doivent être escortés dans tous les secteurs pendant les heures d'inoccupation.
- .2 Soumettre toute demande d'escorte au moins quatorze (14) jours à l'avance. Dans le cas des demandes soumises dans les délais prescrits, le coût de l'escorte sera payé par le Représentant du Propriétaire. Dans le cas des demandes tardives, le coût sera imputé à l'Entrepreneur.
- .3 Toute demande d'escorte peut être annulée sans frais si l'avis est donné au moins [quatre (4)] heures avant le moment prévu. Si l'avis d'annulation est reçu trop tard, le coût de l'escorte sera imputé à l'Entrepreneur.

### **1.51 VENTILATION DES COÛTS**

- .1 Avant de soumettre une première demande de versement d'acompte, présenter une ventilation détaillée des coûts relatifs au contrat, indiquant également le prix global du contrat, selon les directives de l'Ingénieur. Une fois approuvée par l'Ingénieur, la ventilation des coûts servira de base de référence aux fins de calcul des acomptes.
- .2 Lors qu'applicable, inclure les lignes suivantes, ainsi que les montants s'y rattachant, aux décomptes mensuels de chacun des Entrepreneurs spécialisés :
  - .1 Mobilisation.
  - .2 Assurances et cautionnement.
  - .3 Dessins d'érection.
  - .4 Calculs hydrauliques en protection incendie.
  - .5 Une ligne par activité par secteur, étage ou phase.
  - .6 Essais et épreuves.
  - .7 Rapports de balancement préliminaires (aéraulique et hydraulique).
  - .8 Rapport de balancement final.
  - .9 Alignement des équipements (pompes, ventilateurs, etc.).
  - .10 Mise en marche des équipements.
  - .11 Mise en service des systèmes.
  - .12 Rapport de conformité des mesures parasismiques.
  - .13 Démobilisation.
  - .14 Manuel d'instructions et d'entretien.
  - .15 Formations.
  - .16 Plans "tels qu'annotés par l'Entrepreneur".

**Partie 2      Produit**

**2.1            SANS OBJET**

.1      Sans objet.

**Partie 3      Exécution**

**3.1            SANS OBJET**

.1      Sans objet.

### ATTESTATION DE CONFORMITÉ

Projet : \_\_\_\_\_

Adresse du projet : \_\_\_\_\_

Discipline : \_\_\_\_\_

Section de devis : \_\_\_\_\_

Nous certifions que tous les matériaux et les équipements utilisés, ainsi que tous les travaux apparents ou cachés que nous avons exécutés ou que nous avons fait exécuter, sont en tous points conformes aux plans, devis, addenda et changements préparés par les Ingénieurs Bouthillette Parizeau inc., ainsi qu'aux codes, lois et règlements applicables en vigueur.

Raison sociale : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Numéro de téléphone : \_\_\_\_\_

Nom du signataire : \_\_\_\_\_

Signature : \_\_\_\_\_

Titre du signataire : \_\_\_\_\_

**SCEAU DE LA COMPAGNIE**

## DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ – FICHIERS DWG

Le \_\_\_\_\_

M/Mme \_\_\_\_\_

Bouthillette Parizeau  
8580, avenue de l'Esplanade, bureau 200  
Montréal (Québec)  
H2P 2R8

Projet : \_\_\_\_\_

Objet : \_\_\_\_\_

Nous, \_\_\_\_\_ dégageons  
Bouthillette Parizeau de toute responsabilité découlant de l'utilisation de dessins électroniques ayant  
servi à l'élaboration des documents contractuels et de nos dessins d'érection et/ou de détail ou pour toute  
autre utilisation afférente au projet cité en rubrique.

Nous reconnaissons et convenons aussi :

- Que les dessins électroniques en question nous sont fournis pour notre usage uniquement et qu'ils ne peuvent être diffusés sans l'autorisation de Bouthillette Parizeau.
- Qu'aucune assurance ne nous est fournie quant à la cohérence et l'exactitude des informations qui y sont contenues.
- Que Bouthillette Parizeau ne pourrait être tenu responsable, advenant que les dessins électroniques en question comportent certaines imprécisions ou erreurs.
- Que Bouthillette Parizeau ne saurait être tenu responsable de quelconques erreurs qui résulteraient de leur usage par nous-mêmes, par des sous-traitants ou par des fournisseurs.
- Que nous demeurerons entièrement responsables de nos dessins soumis ou de commandes passées, selon les charges que le contrat stipule.

De plus, nous nous engageons à vérifier sur le site et à coordonner l'exactitude des informations et dimensions qui y sont contenues, comme si nous avions réalisé ces dessins électroniques nous-mêmes.

Signature : \_\_\_\_\_

Nom et titre en caractères d'imprimerie : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Téléphone : \_\_\_\_\_

Courriel : \_\_\_\_\_

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX – PLOMBERIE
- 1.3 RACCORDEMENTS SPÉCIAUX
- 1.4 DOCUMENTS À FOURNIR
- 1.5 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL – PRIX SÉPARÉS

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 SANS OBJET

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 NETTOYAGE DES SYSTÈMES
- 3.2 PROTECTION

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Les exigences particulières des travaux de mécanique et d'électricité, Division 20, s'appliquent cette section.
- .2 Les sections suivantes font partie de l'étendue des travaux de plomberie et se complètent mutuellement pour former un tout :
  - .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
  - .2 Section 22 11 16 – Tuyauterie d'eau domestique.
  - .3 Section 22 13 16 – Tuyauteries d'évacuation d'eaux usées et de ventilation.
  - .4 Section 22 42 00 – Plomberie – Appareils sanitaires.
  - .5 Section 22 42 01 – Plomberie – Appareils spéciaux.
  - .6 Section 23 05 15 – Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA.
  - .7 Section 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
  - .8 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
  - .9 Section 23 05 48 – Mesures anti-vibratoires et parasismiques pour installations de CVCA.
  - .10 Section 23 05 53 – Identification de la tuyauterie et du matériel de CVCA.
  - .11 Section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
  - .12 Section 23 07 19 – Isolant pour tuyauterie de CVCA.

### **1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX – PLOMBERIE**

- .1 Travaux inclus :
  - .1 Les travaux comprennent, d'une façon générale, la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de plomberie indiqués sur les dessins et devis.
  - .2 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
    - .1 Les travaux de démantèlement indiqués aux plans.
    - .2 La fourniture, l'installation et le raccordement des appareils sanitaires montrés en plans et décrits au devis.
    - .3 Les dessins tel que construit.
    - .4 Eau froide domestique :
      - .1 Les modifications aux réseaux d'eau froide domestique existants pour satisfaire les nouvelles installations tel que montré aux plans.

- .5 Eau chaude domestique :
  - .1 Les modifications aux réseaux d'eau chaude et recirculée domestique existants pour satisfaire les nouvelles installations tel que montré aux plans.
- .6 Drainage :
  - .1 Les modifications aux réseaux de drainage sanitaire et pluvial existants pour satisfaire les nouvelles installations tel que montré aux plans.
  - .2 Les modifications aux réseaux d'évent sanitaire existants pour satisfaire les nouvelles installations tel que montré aux plans.
- .7 Appareils :
  - .1 Tous les appareils sanitaires indiqués aux plans.
- .8 Spécialités :
  - .1 Les travaux d'acoustique et vibrations décrits à la Division 23 et se rapportant à la présente section.
  - .2 Les travaux d'isolation thermique décrits à la section 23 07 19 et se rapportant à la présente section.
- .2 Travaux exclus :
  - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
    - .1 Les travaux de commandes, excepté ceux spécifiquement demandés dans le présent appel d'offres.
    - .2 Les raccordements électriques, excepté ceux spécifiquement demandés dans le présent appel d'offres.

### 1.3 RACCORDEMENTS SPÉCIAUX

- .1 D'une façon générale, les raccordements spéciaux comprennent tous les raccordements proprement dits aux appareils, toute la tuyauterie, adaptateurs, robinets d'arrêt, d'évitement, unions, brides, tamis, purgeurs, pattes de refroidissement, tubulures d'ébouage, lignes témoins, robinets d'essai, robinets de vidange, robinets motorisés, antichocs, réservoirs tampons, siphons, conduits de ventilation, équipements de lectures et de contrôles, joints flexibles et autres accessoires nécessaires au bon fonctionnement des appareils.
- .2 Lorsque des raccordements spéciaux sont effectués par d'autres à ses appareils, chaque section concernée doit faire la surveillance de ces raccordements et est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement.
- .3 Chaque section est responsable de tout dommage qu'elle peut causer aux appareils auxquels elle effectue des raccordements.
- .4 Font partie des travaux de plomberie :
  - .1 Tous les raccordements et tous les points de raccordements de plomberie des divers appareils montrés aux dessins et/ou décrits dans les devis.

- .5 Ne font pas partie du contrat de plomberie :
  - .1 Les raccordements de drainage des appareils compris dans les contrats de spécialités : protection contre les incendies, chauffage, réfrigération et commandes, jusqu'aux entonnoirs installés à proximité par la Division 22.

#### **1.4 DOCUMENTS À FOURNIR**

- .1 Fournir les documents suivants :
  - .1 Une liste des légendes d'identification de la tuyauterie et de la robinetterie, conformément à la Division 20.
  - .2 Les copies des manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement, conformément à la Division 20.
  - .3 Les dessins tenus à jour, conformément à la Division 20.
  - .4 Les certificats de conformité d'un organisme approuvé pour tous les appareils et les équipements de plomberie.

#### **1.5 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL – PRIX SÉPARÉS**

- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de la Division 22 "PLOMBERIE".

### **Partie 2 Produit**

#### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 NETTOYAGE DES SYSTÈMES**

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, les appareils et les systèmes, y compris les tamis et les filtres.

#### **3.2 PROTECTION**

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

**CERTIFICAT DE CONFORMITÉ**

Projet : \_\_\_\_\_  
Adresse du projet : \_\_\_\_\_  
Discipline : \_\_\_\_\_  
Section de devis : \_\_\_\_\_

Nous certifions que tous les matériaux et les équipements utilisés, ainsi que tous les travaux apparents ou cachés que nous avons exécutés ou que nous avons fait exécuter, sont en tous points conformes aux plans, devis, addenda et changements préparés par les Ingénieurs Bouthillette Parizeau inc., ainsi qu'aux codes applicables en vigueur.

Raison sociale : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_  
Numéro de téléphone : \_\_\_\_\_  
Nom du signataire : \_\_\_\_\_  
Signature : \_\_\_\_\_  
Titre du signataire : \_\_\_\_\_

**SCEAU DE LA COMPAGNIE**

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 ROBINETTERIE – GÉNÉRALITÉS
- 2.2 TUYAUTERIE HORS-SOL BASSE PRESSION (JUSQU'À 1035 KPA)
- 2.3 JOINTS DE DILATATION
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 ROBINETTERIE
- 3.3 PENTES
- 3.4 ESSAIS, ÉPREUVES ET ÉQUILIBRAGE
- 3.5 RINÇAGE ET NETTOYAGE
- 3.6 DÉSINFECTION
- 3.7 MISE EN MARCHÉ

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 23 05 15 – Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA.
- .2 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME) :
  - .1 ANSI/ASME B16.15-13 – Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
  - .2 ANSI/ASME B16.18-12 – Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
  - .3 ANSI/ASME B16.22-13 – Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
  - .4 ANSI/ASME B16.24-11 – Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
- .2 ASTM International Inc. :
  - .1 ASTM-A126-04(2014) – Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
  - .2 ASTM-A276/A276M-16 – Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
  - .3 ASTM-A307-14 – Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 psi Tensile Strength.
  - .4 ASTM A536-84(2014) – Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .5 ASTM-B61-08(2013) – Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
  - .6 ASTM B62-15 – Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .7 ASTM-B88M-14– Standard Specification for Seamless Copper Water Tube (Metric).
  - .8 ASTM-B584-14 – Standard Specification for Copper Alloy Sand Castings for General Applications.
- .3 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI)/(AWWA) :
  - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11-12 – Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
  - .1 CSA B242-05(R2011) – Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
- .5 Ministère de la Justice du Canada (JUS) :
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch.33 (LCPE).

- .6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .7 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS) :
  - .1 MSS-SP-67-11 – Butterfly Valves.
  - .2 MSS-SP-70-11 – Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .3 MSS-SP-71-11 – Gray Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .4 MSS SP-78--2005a – Cast Iron Plug Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .5 MSS-SP-80-13 – Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
  - .6 MSS SP-85—2011 – Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.
- .8 Conseil national de recherches du Canada (CNRC)/Institut de recherche en construction :
  - .1 CNRC 38728F – Code National de la Plomberie – Canada (CNP) - 2010.
- .9 Transport Canada (TC) :
  - .1 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses, ch. 34 (LTMD).

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Certificats :
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

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

## **Partie 2      Produit**

### **2.1      ROBINETTERIE – GÉNÉRALITÉS**

- .1 Robinet de vidange :
  - .1 Robinet à bille NPS ¾, corps en bronze en deux parties, sphère en acier inoxydable, garniture en téflon (PTFE), plaque à cran d'arrêt, raccords filetés avec raccord pour boyau, chaîne et capuchon, pression de service à froid de 4145 kPa (600 lb/po<sup>2</sup>), semblable à Jenkins fig. no LF-201CSJ.

### **2.2      TUYAUTERIE HORS-SOL BASSE PRESSION (JUSQU'À 1035 KPA)**

- .1 Tuyauterie :
  - .1 Matériel :
    - .1 NPS 3 et moins :
      - .1 En cuivre, ASTM-B88, de type L dur.
    - .2 NPS 4 à NPS 12 :
      - .1 En fonte ductile, classe no 53.
    - .3 NPS 4 à NPS 12 :
      - .1 En acier inoxydable, série 10S, fini 1, ASTM-A312-TP304L.
  - .2 Raccords :
    - .1 NPS 3 et moins :
      - .1 Les coudes, les réducteurs, les adaptateurs et les accouplements, de mêmes marques que les tés, en bronze forgé "wrot", unions en laiton coulé 860 kPa de vapeur, ASA B16.17, Grinnell no 1949.
    - .2 NPS 4 à NPS 12 :
      - .1 En fonte ductile, 1725 kPa.
    - .3 NPS 4 à NPS 12 :
      - .1 En acier inoxydable, série 10S, ASTM-A403-WP304L-W.
  - .3 Branchements :
    - .1 NPS 3 et moins :
      - .1 Tés forgés "wrot". Ils peuvent être coulés pour NPS 3 et plus.
    - .2 NPS 4 à NPS 12 :
      - .1 En fonte ductile, 1725 kPa.
    - .3 NPS 4 à NPS 12 :
      - .1 Tés en acier inoxydable, série 10S, ASTM-A403-WP304L-W.
      - .2 Latéraux NPS 8 à NPS 12 en acier inoxydable, série 10S, ASTM-A304, avec renfort capable de supporter 1035 kPa.

- .4 Joints :
  - .1 NPS 3 et moins :
    - .1 Joints soudés, sans plomb composé d'antimoine, cuivre, argent et étain, semblable à Aquasol d'AIM Solder.
  - .2 NPS 4 à NPS 12 en fonte ductile :
    - .1 Joints à brides ou Victaulic no 31, garniture de type EPDM.
  - .3 NPS 4 à NPS 12 en acier inoxydable :
    - .1 Soudure TIG, voir la section 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
    - .2 Brides à collerette à souder ("welding neck"), ASTM-A182, F304L, classe 150.
    - .3 Brides coulissantes ("slip-on"), ASTM-182, F304L, classe 150.
    - .4 Garnitures pour brides en fibre inorganique avec liant en nitrile, Garlock style 5500, 3 mm (1/8") d'épaisseur, de type à anneau ou plein, selon l'équipement à raccorder.
  - .4 Boulons pour brides :
    - .1 Boulons en acier, grade 5, plaqué zinc.
    - .2 Écrous ASTM-A563, grade A.
    - .3 Goujons, grade B7.
- .2 Robinetterie :
  - .1 Généralités :
    - .1 Tous les robinets doivent être fabriqués d'après les normes suivantes, selon l'application et à moins de spécifications contraires :
      - .1 Classe 200 CPW.
      - .2 MSS SP-70, SP-78, SP-80, SP-85 ou ANSI applicables.
      - .3 Bronze : ASTM-B62, ASTM-B584.
      - .4 Laiton : ASTM- B16.
      - .5 Fonte : ASTM-A126, classes B et C.
      - .6 CSA B125.
      - .7 NFS/ANSI, annexe G.
  - .2 Robinets à vanne :
    - .1 50 mm et moins :
      - .1 Corps en bronze, disque en bronze, tige fixe en laiton, raccords filetés (NPT), pression de service à froid de 1380 kPa, Jenkins fig. no LF992AJ.
    - .2 65 mm et plus :
      - .1 Corps en fonte, siège et vanne en bronze, tige montante en laiton, raccords à brides, pression de service à froid de 1380 kPa, Jenkins fig. no 454J.

- .3 Robinets à soupape : (ne devraient pas être utilisés sur les réseaux d'eau)
  - .1 50 mm et moins :
    - .1 Corps en bronze, disque renouvelable et siège en bronze, tige en bronze fixe, raccords pour soudure, pression de service à froid de 2070 kPa, Jenkins fig. no 106BPJ.
  - .2 65 mm et plus :
    - .1 Corps en fonte, disque et siège renouvelables en bronze, tige montante en laiton, raccords à brides, pression de service à froid de 1380 kPa, Jenkins fig. no 2342J.
- .4 Autres robinets :
  - .1 À tournant sphérique, 100 mm (4") et moins sans plomb :
    - .1 Corps en bronze en deux parties, sphère en acier inoxydable, garniture en téflon (PTFE), plaque à cran d'arrêt, raccords filetés, pression de service à froid de 4145 kPa (600 lb/po<sup>2</sup>), semblables à Jenkins fig. no LF-201SJ, avec tige d'extension pour la tuyauterie calorifugée, semblables à Jenkins fig. 74083X-SJ.
- .5 Clapets de retenue :
  - .1 50 mm et moins :
    - .1 Corps en bronze, siège et disque renouvelables en bronze, configuration en Y avec clapet basculant, raccords filetés (NPT), pression de service à froid de 1380 kPa (200 lb/po<sup>2</sup>), semblables à Jenkins fig. no LF996AJ.
  - .2 65 mm et plus :
    - .1 Corps en fonte, siège et disque renouvelables en bronze, de type horizontal, clapet basculant, raccords à brides, pression de service à froid de 1380 kPa, Jenkins fig. no 587J.

## 2.3 JOINTS DE DILATATION

- .1 Prendre toutes les précautions nécessaires afin de prévoir la dilatation et la contraction des tuyaux en utilisant des joints de dilatation.
- .2 La dilatation de la tuyauterie doit être basée sur une température de -28.9°C et une température chaude correspondant à la température maximum possible du liquide.
- .3 Utiliser des joints de dilatation de même diamètre que la tuyauterie et les préallonger aux endroits requis.
- .4 En soumettant la tuyauterie à la pression d'essai demandée, prendre les précautions nécessaires pour empêcher la détérioration des joints de dilatation ne pouvant pas supporter cette pression ou la dilatation créée par cette pression.
- .5 Joints fabriqués avec la tuyauterie :
  - .1 Fabriquer les joints à jeux ("swing joints") avec le même matériel que la tuyauterie et les concevoir de façon à ne pas dépasser la limite élastique du matériel utilisé.

- .2 De façon générale, dans les boucles, utiliser des raccords de type "wrot" au lieu de raccords coulés.

## 2.4 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 22 11 16 :
  - .1 Eau domestique :
    - .1 Tuyauterie de cuivre :
      - .1 Mueller
      - .2 Wolverine
    - .2 Raccords de cuivre :
      - .1 Cello Products
      - .2 Grinnell
      - .3 Mueller
    - .3 Robinets :
      - .1 Crane/Jenkins
      - .2 Kitz
      - .3 MAS
      - .4 Red-White

## Partie 3 Exécution

### 3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Se conformer aux exigences de la section 23 05 15 – Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA et de la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .2 Disposition générale de l'ouvrage :
  - .1 La course des tuyaux et la position des appareils sanitaires, des appareils spéciaux, etc., mentionnés au devis ou indiqués sur les dessins, donnent la disposition générale de l'équipement. La présente section doit faire cette installation en conformité avec les règlements sanitaires provinciaux et municipaux et se tenir constamment renseignée sur la disposition architecturale et structurale du bâtiment.
  - .2 Porter une attention spéciale afin d'éviter toute interférence des tuyaux de plomberie avec les autres disciplines.
- .3 Niveaux :
  - .1 Établir les niveaux avec des instruments d'arpentage, suivant les méthodes usuelles d'arpentage.

### 3.2 ROBINETTERIE

- .1 Robinets de commandes sur l'eau domestique :
  - .1 Chaque groupe d'appareils doit être avec robinets droits, de mêmes dimensions que les tuyaux d'alimentation et d'un robinet avec raccord à boyau pour le drainage. De plus, dans les grandes toilettes, chaque groupe d'appareils doit être avec robinets droits, de même grosseur que les tuyaux d'alimentation d'eau froide, d'eau chaude et de recirculation.
- .2 Robinets de vidange :
  - .1 Sur tous les points bas du système d'eau chaude, froide et de recirculation de même que sur chaque réseau et système, fournir et installer un robinet de vidange NPS ¾.
- .3 Robinets d'isolement :
  - .1 Au pied de chaque colonne d'eau froide, chaude et de recirculation, ainsi qu'aux endroits indiqués sur les dessins, fournir et installer un (1) robinet permettant d'isoler cette colonne et un robinet avec raccord pour boyau pour la drainer. Chaque appareil doit être également isolé.
  - .2 Fournir et installer un (1) robinet d'isolement à chaque embranchement d'un (1) maître tuyau.

### 3.3 PENTES

- .1 Tuyauterie d'eau domestique, froide, chaude et recirculée :
  - .1 Maîtres conduits : de niveau.
  - .2 Embranchements : pente de 25 mm dans 15 m vers les points de drainage.

### 3.4 ESSAIS, ÉPREUVES ET ÉQUILIBRAGE

- .1 Généralités :
  - .1 Procéder à toutes les épreuves ci-après spécifiées.
  - .2 Toutes les épreuves doivent être effectuées antérieurement, de façon satisfaisante, avant d'être effectuées en présence de l'Ingénieur.
  - .3 Toute tuyauterie ou partie de celle-ci doit être éprouvée avant d'être recouverte d'isolant ou d'être dissimulée dans les cloisons, murs ou plafonds. Avant de procéder aux essais sous pression des systèmes, enlever ou protéger l'appareil comme appareil de contrôle, purgeur d'air ou tout équipement qui n'est pas conçu pour être soumis à des pressions correspondantes à celles utilisées pour les épreuves.
  - .4 Durant les épreuves hydrostatiques, s'assurer que la tuyauterie est complètement remplie de liquide et purgée de tout l'air.
  - .5 Par temps froid, utiliser un antigel pour les épreuves hydrostatiques, et à la fin des épreuves, drainer la tuyauterie complètement pour éviter tout risque de gel.

- .6 Un rapport complet en trois copies de tous les essais et les ajustements exécutés, indiquant les lectures finales obtenues, doit être transmis pour analyse, commentaires et approbation. Inscrive ces résultats sur format 8½" x 11" en inscrivant le nom du système, l'appareil, les caractéristiques demandées et celles obtenues.
- .2 Tuyauterie d'eau domestique :
  - .1 Une pression de 345 kPa au-dessus de la pression maximum d'utilisation et 1035 kPa minimum doit être maintenue sans fuite pour une période d'au moins deux heures dans toute la tuyauterie d'eau domestique et/ou de drainage, ainsi que la tuyauterie d'eau non potable. Effectuer cet essai avec de l'eau froide.
  - .2 Soumettre tous les joints à des chocs mécaniques avec un outil approprié.
  - .3 S'il est impossible d'éprouver toute l'installation en une seule fois, elle peut être divisée en plusieurs parties, chacune essayée de la manière décrite plus haut.
  - .4 Dans les systèmes de surpression, la pression maximum doit correspondre à la pression maximum de la pompe à débit nul.
- .3 Essais particuliers et balancement des systèmes :
  - .1 Lorsque toute l'installation mécanique est complétée et avant l'approbation finale, procéder aux essais particuliers et balancements suivants :
    - .1 Lorsque tous les systèmes de distribution d'eau froide, chaude, de recirculation et autres sont complétés et raccordés, la présente section doit procéder à l'ajustement de toutes les soupapes manuelles et de réduction de pression, les pompes de surpression et de circulation, ainsi que les autres appareils connexes, pour s'assurer que l'opération et le comportement de l'équipement sont conformes aux prescriptions du devis.
    - .2 Ajuster les robinets pour obtenir une température constante et uniforme dans la ligne d'eau chaude domestique.
    - .3 Tous ces essais et ces ajustements doivent être faits par un Ingénieur ou technicien qualifié et en coopération avec le représentant du manufacturier de l'équipement concerné et des autres corps de métiers concernés. Tous les essais doivent être faits suivant les plus récentes recommandations et prescriptions de l'ASME, l'AIEE, ainsi que l'ASHRAE. Tous les systèmes doivent être maintenus en opération constante pour une période de deux semaines avant la prise de possession.
    - .4 Transmettre un dossier complet de tous les essais et les ajustements exécutés indiquant les lectures finales obtenues pour analyse, commentaires et approbation. Inscrive ces résultats en mentionnant le nom du système, l'appareil, les caractéristiques demandées et celles obtenues.
    - .5 Tous les équipements, les accessoires, les manomètres, les thermomètres, les tubes de Pitot et les autres similaires, ainsi que toute la main-d'œuvre requise pour les essais et les ajustements, sont à la charge de la présente section.

### **3.5 RINÇAGE ET NETTOYAGE**

- .1 Rincer le réseau pendant une période de huit (8) heures. Rincer les sorties d'eau pendant deux (2) heures. Laisser ensuite reposer l'eau de rinçage pendant vingt-quatre (24) heures puis prélever un (1) échantillon d'eau du tronçon le plus long. Le soumettre au laboratoire désigné qui en fera l'analyse. La quantité de cuivre présente dans l'eau doit être conforme aux lignes directrices pertinentes concernant l'eau potable, établies par les autorités provinciales et fédérales. Rincer le réseau pendant deux (2) heures supplémentaires puis prélever un autre échantillon aux fins d'analyse.
- .2 Nettoyer les tamis périodiquement.

### **3.6 DÉSINFECTION**

- .1 Vider, désinfecter et rincer le réseau conformément aux exigences de l'autorité compétente.
- .2 Une fois les travaux de désinfection terminés, soumettre pour approbation les rapports du laboratoire d'essai sur la qualité de l'eau.

### **3.7 MISE EN MARCHÉ**

- .1 Mettre le réseau en marche une fois :
  - .1 Les essais hydrostatiques terminés.
  - .2 Les travaux de désinfection terminés.
  - .3 Le certificat d'épreuve délivré.
- .2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en marche.
- .3 Mise en marche :
  - .1 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.
  - .2 S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et empêcher les coups de bélier, la détente de gaz et/ou la cavitation.
  - .3 Amener lentement la température de l'eau dans le chauffe-eau domestique à la température de conception.
  - .4 Prévoir les mouvements dilatation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation).
  - .5 S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sécuritaire du réseau.
- .4 Corriger les déficiences identifiées durant la mise en marche.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 MATÉRIEL
- 2.2 ENDROITS
- 2.3 RACCORDS ET ACCESSOIRES
- 2.4 JOINTS
- 2.5 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 PENTES
- 3.3 ESSAIS, ÉPREUVES, ÉQUILIBRAGE ET NETTOYAGE

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 15 – Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA.
- .3 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International Inc. :
  - .1 ASTM-A53/A53M 12 – Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
  - .2 ASTM-A88-1931 – Standard Specification for High Test Gray Iron Castings.
  - .3 ASTM-B32-08(2014) – Standard Specification for Solder Metal.
  - .4 ASTM-B88 14 – Standard Specification for Seamless Copper Water Tube.
  - .5 ASTM-A105/A105M 14 – Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications.
  - .6 ASTM-A234/A234M 15 – Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
  - .7 ASTM-A312/A312M – Standard Specification for Seamless, Welded and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes.
  - .8 ASTM-B306-13 – Standard Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
  - .9 ASTM-C76 13a – Standard Specification for Reinforced Concrete Culvert, Storm Drain and Sewer Pipe (Metric).
  - .10 ASTM-C428/C428M-05(2011)e1 – Standard Specification for Asbestos-Cement Non-pressure Sewer Pipe.
  - .11 ASTM-C564-14 – Standard Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.
  - .12 ASTM-D2235-04(2011) – Standard Specification for Solvent Cement for Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) Plastic Pipe and Fittings.
  - .13 ASTM-D2564-12 – Standard Specification for Solvent Cements for Poly(Vinyl-Chloride) (PVC) Plastic Piping Systems.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
  - .1 CSA B67-1972(R1996) – Lead Service Pipe, Waste Pipe, Traps, Bends and Accessories.
  - .2 CAN/CSA B70-06 – Cast Iron Soil Pipe, Fittings and Means of Joining.
  - .3 CAN/CSA B125.3-05 – Plumbing Fittings.
  - .4 CSA B181.2-M87 – PVC Drain, Waste, Vent Pipe and Pipe Fittings.
  - .5 CSA B602-16 – Mechanical Couplings for Drain, Waste, and Vent Pipe and Sewer Pipe.

- .6 CAN/CSA B1800-F06 – Recueil des normes sur les tuyaux thermoplastiques sans pression.
- .3 Green Seal Environmental Standards (GSES) :
  - .1 Standard GS-36-00 – Commercial Adhesives.
- .4 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State :
  - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005 – Adhesive and Sealant Applications.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .4 Certificats :
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits et les matériaux satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1            MATÉRIEL**

- .1 Fonte :
  - .1 Fonte grise, classe no 4000.
  - .2 Le marquage de la marque de commerce, du diamètre et du sigle de la CSA et de l'ASTM sera estampé sur toute la longueur du tuyau.
  - .3 CSA B70-12.
- .2 Acier inoxydable :
  - .1 ASTM-A312, série no 10.
- .3 Cuivre DWV :
  - .1 ASTM-B306.
- .4 Cuivre L dur :
  - .1 ASTM-B88.

### **2.2            ENDROITS**

- .1 Conduits pluviaux, colonnes de chute et de ventilation (évent) :
  - .1 Sauf indications contraires, en fonte, classe no 4000 ou en cuivre DWV, pour toute la colonne jusqu'au drain avec pieds et partie horizontale dans le bas en fonte jusqu'au drain.
  - .2 Branchements et collecteurs d'évacuation sanitaire, pluvial et unitaire, branchement de ventilation (évent), collecteurs de ventilation (évent) et tuyau de ventilation (évent) secondaire et terminal :
    - .1 NPS 2 et moins : en cuivre DWV (hors-sol).
    - .2 En fonte, classe no 4000 (hors-sol et enterré).
    - .3 Note : si l'évent est en cuivre, la tuyauterie de drainage est en fonte ou en cuivre.
  - .3 Ventilation (événets) :
    - .1 En cuivre DWV (hors-sol seulement).
    - .2 En fonte (hors-sol).
    - .3 Notes :
      - .1 Sorties d'évent au toit : en fonte, classe no 4000.

### **2.3            RACCORDS ET ACCESSOIRES**

- .1 Tuyaux de fonte : le marquage de la marque de commerce, du diamètre et le sigle de la CSA sera coulé dans le métal, ACNOR no B-70-M1991, classe no 4000.
- .2 Tuyaux de fonte avec joints mécaniques : le marquage de la marque de commerce, du diamètre et le sigle de la CSA sera coulé dans le métal ACNOR no B70-1991, muni de cran d'arrêt pour le positionnement des joints d'étanchéité.

- .3 Tuyaux de cuivre : raccords à souder.
- .4 Dans le sol, raccords de plomberie aux appareils, en fonte, ASTM-A74, classe no 4000.
- .5 Pour la tuyauterie faite d'un autre matériau, raccords du même matériau et de même classe que la tuyauterie sur laquelle ils sont utilisés.

## 2.4 JOINTS

- .1 Tuyauterie et raccords de fonte avec joints à collets (Hub) pour une installation enterrée :
  - .1 Joint de type à compression pour l'emboîtement.
  - .2 Fabriqués en EPDM et approuvés selon la norme CSA-B70.
  - .3 Semblable à la série 4001 "Bi-Seal" de Bibby Ste-Croix.
  - .4 Toute la tuyauterie sera supportée à la dalle structurale avec des supports et des tiges filetées en acier inoxydable.
- .2 Tuyauterie et raccords de fonte à bouts unis avec accouplements mécaniques – Réseau de drainage sanitaire, pluvial ou unitaire :
  - .1 Accouplements de type mécanique, approuvé par les autorités, série Husky no SD4000, extra robuste, de Bibby Ste-Croix (Anaco).
  - .2 Bagues en acier inoxydable ondulées approuvées CSA B-602 avec garniture en néoprène, conforme à la norme CAN/ULC S102.2.
  - .3 Composantes du joint conformes à CSA B-70-M1991.
  - .4 Serre-joints en acier inoxydable 304.
  - .5 Les colliers doivent être serrés en alternance à 80 lb/po.
  - .6 Tous les joints et les raccords seront immobilisés et retenus mécaniquement en place à l'aide de retenues axiales mécaniques, Holdrite, série 117.  
L'Entrepreneur devra disposer la tuyauterie de façon à permettre l'installation du système de retenues axiales.
- .3 Cuivre :
  - .1 À moins d'indications contraires, joints soudés à 50% étain et 50% plomb.
  - .2 Pour les égouts pompés, la soudure est de 95% étain et 5% antimoine.
- .4 Raccords entre les tuyaux de cuivre et de fonte :
  - .1 Il est permis de raccorder le cuivre à la fonte noire, mais aucun raccord n'est permis entre le cuivre et l'acier galvanisé.

## 2.5 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.

- .2 Liste des fabricants, section 22 13 16 :
  - .1 Tuyauterie de drainage et évent :
    - .1 Tuyauterie de fonte :
      - .1 Fonderie Bibby Ste-Croix
      - .2 Tyler
    - .2 Tuyauterie de cuivre :
      - .1 Mueller
      - .2 Wolverine
  - .2 Raccords de cuivre :
    - .1 Cello Products
    - .2 Emco
    - .3 Grinnell
    - .4 Mueller
    - .5 Nibco
  - .3 Joints mécaniques :
    - .1 Bibby Ste-Croix
    - .2 Mission
    - .3 Straub
    - .4 Tyler
  - .4 Joints diélectriques :
    - .1 Epco
    - .2 Watts

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Se conformer aux exigences de la section 23 05 15 – Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA et de la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .2 Disposition générale de l'ouvrage :
  - .1 La course des tuyaux et la position des appareils sanitaires, des appareils spéciaux, etc., mentionnés au devis ou indiqués sur les dessins, donnent la disposition générale de l'équipement. La présente section doit faire cette installation en conformité avec les règlements sanitaires provinciaux et municipaux et se tenir constamment renseignée sur la disposition architecturale et structurale du bâtiment.
  - .2 Porter une attention spéciale afin d'éviter toute interférence des tuyaux de plomberie avec les autres disciplines.

### 3.2 PENTES

- .1 Tuyauterie de drainage et d'évents :
  - .1 La tuyauterie de drainage et d'évents horizontale doit avoir une pente dans la direction de l'écoulement. À moins d'indications contraires, une pente de 2% pour les tuyaux NPS 3 et moins et de 1% pour ceux NPS 4 et plus.

### 3.3 ESSAIS, ÉPREUVES, ÉQUILIBRAGE ET NETTOYAGE

- .1 Généralités :
  - .1 Procéder à toutes les épreuves ci-après spécifiées.
  - .2 Toutes les épreuves doivent être effectuées antérieurement, de façon satisfaisante, avant d'être effectuées en présence de l'Ingénieur.
  - .3 Toute tuyauterie ou partie de celle-ci doit être éprouvée avant d'être recouverte d'isolant ou d'être dissimulée dans les cloisons, murs ou plafonds. Avant de procéder aux essais sous pression des systèmes, enlever ou protéger l'appareil comme appareil de contrôle, purgeur d'air ou tout équipement qui n'est pas conçu pour être soumis à des pressions correspondantes à celles utilisées pour les épreuves.
  - .4 Durant les épreuves hydrostatiques, s'assurer que la tuyauterie est complètement remplie de liquide et purgée de tout l'air.
  - .5 Par temps froid, utiliser un antigel pour les épreuves hydrostatiques, et à la fin des épreuves, drainer la tuyauterie complètement pour éviter tout risque de gel.
  - .6 Un rapport complet en trois copies de tous les essais et les ajustements exécutés, indiquant les lectures finales obtenues, doit être transmis pour analyse, commentaires et approbation. Incrire ces résultats sur format 8½" x 11" en inscrivant le nom du système, l'appareil, les caractéristiques demandées et celles obtenues.
- .2 Tuyauterie de drainage, d'égout et d'évents (essais) :
  - .1 Soumettre la tuyauterie de drainage et d'évents à une épreuve hydrostatique par section de 15 m de hauteur maximum. Remplir entièrement d'eau chaque section jusqu'à une hauteur de 2.1 m au-dessus du branchement latéral le plus élevé de chaque section. Le niveau d'eau doit demeurer stable pour une période de deux heures.

**FIN DE LA SECTION**

## **TABLE DES MATIÈRES**

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 CABINETS D' AISANCES
- 2.3 LAVABOS
- 2.4 ÉVIERS
- 2.5 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 RÉGLAGE

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
  - .1 CAN/CSA-B45 Series-02 (R2013) – Plumbing Fixtures (appareils sanitaires).
  - .2 CAN/CSA-B125.3-12 – Accessoires de robinetterie sanitaire.
  - .3 CAN/CSA-B651-18 – Conception accessible pour l'environnement bâti.
- .2 Green Seal Environmental Standards (GSES) :
  - .1 Standard GS-36-00 – Commercial Adhesives.
- .3 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State :
  - .1 SCAQMD Rule 1168-A2017 – Adhesive and Sealant Applications.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .4 Certificats :
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits et les matériaux satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

## 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## Partie 2 Produit

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Tous les accessoires de plomberie en porcelaine vitrifiée doivent être conformes aux exigences du standard CSA.
- .2 Chromage :
  - .1 Tous les tuyaux et les accessoires apparents des appareils doivent être en laiton chromé et poli. Les tuyaux d'alimentation d'eau apparents doivent être fabriqués de tube étiré, sans soudure, de dimensions des tuyaux en fer et installés dans les murs lorsque cela est possible.
- .3 Siphons :
  - .1 Chaque appareil dans tout le bâtiment doit être doté d'un siphon à garde d'eau qui, à moins d'exigences spéciales, est placé aussi près que possible de l'orifice de l'appareil, siphons de type P.
- .4 Note :
  - .1 Sauf indications contraires, tous les appareils en porcelaine seront de couleur blanche.

### 2.2 CABINETS D'AISANCES

- .1 Type CA-1 : Au plancher avec réservoir de chasse
  - .1 Cabinet d'aisances deux pièces à haute efficacité Magnaflush, en porcelaine vitreuse Pureclean™, cuvette allongée, hauteur de 371 mm (14 5/8 po), action de chasse à siphon à jet, clapet de chasse de 76 mm (3 po), voie de siphon de 51 mm (2 po) complètement vitrifiée, manette de commande chromée, système d'attache à 3 boulons d'encrage entre réservoir et cuvette SmartFasten™ (anti-ballotement), chapeaux de boulons, consommation de 4.8 L (1.28 gal US) par chasse. Plage de pression entre 20 et 80 psi, Mansfield Summit no 384-387-LT.
  - .2 Alimentation :
    - .1 Tuyauterie d'alimentation de toilette avec robinet d'arrêt d'équerre à tournant sphérique extra-robuste de DN 1/2 po compression, tige à cache-entrée à manœuvre par clé, tube vertical flexible en inox tressé 10 x 300 mm (3/8 x 12 po), rosace, fini chrome poli, Zurn no ZH8824CRQLK-PC.

- .3 Siège :
  - .1 Siège en plastique massif à usage intensif pour cuvette allongée, ouvert à l'avant, sans couvercle, charnières-butoirs, tiges de fixation en acier inoxydable, (blanc), Zurn no Z5956SS-EL-ST5.

## 2.3 LAVABOS

- .1 Type L-1 : Lavabo mural (lavabo à piédestal)
- .2 Lavabo à montage mural en porcelaine vitreuse, 483 x 432 mm (19 x 17 po), vasque ovale, dossier surbaissé, trop-plein à l'avant, crochet mural monobloc, percé 3 trous à 102 mm (4 po) d'espacement, Zurn no Z5354Lavabo à piédestal en porcelaine vitreuse, 511 mm x 413 mm (20<sup>1</sup>/<sub>8</sub>" x 16<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" ), hauteur de 869 mm (34<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" ), forme arrondie, trop-plein intégré avant, percé trois trous à 102 mm (4") d'espacement, Mansfield : West Hampton no 270-4.
- .3 Support mural :
  - .1 Bâti-porteur dissimulé, montants en acier de fort calibre, pieds soudés, bras-supports avec vis de nivellement et dispositifs de blocage.
    - .1 Zurn no Z1224.
  - .2 Robinetterie :
    - .1 Robinetterie monobloc pour usage intensif à très faible teneur en plomb, 102 mm (4 po) d'entraxe, cartouches à disques de céramique, fini chrome poli, manettes à lame de 102 mm (4 po) avec ind. code-couleurs à l'épreuve du vandalisme, bec en col-de-cygne fixe/orientable de 137 mm (5 3/8 po) avec sortie de bec à jet laminaire à l'épreuve du vandalisme 1.9 L/min (0.5 guspm), Zurn no 81103-XL-17M-P
  - .3 Bonde :
    - .1 Bonde de lavabo avec grille « Daisy » incorporée, corps en laiton coulé, 32 mm (1 1/4 po), fini chrome poli, OS&B no 37D.
  - .4 Alimentation :
    - .1 Tuyauterie d'alimentation avec robinets d'arrêt d'équerre à tournant sphérique à très faible teneur en plomb, extra-robuste de DN 1/2 po compression, tige à cache-entrée à manœuvre par clé, tubes verticaux souples de 10 x 300 mm (3/8 x 12 po), rosaces, fini chrome poli, Zurn no ZH8824XL-LRQ-8860-12-PC.
  - .5 Siphon :
    - .1 Siphon en P réglable, corps en laiton coulé, 32 mm (1 1/4 po), bouchon de dégorgement, rosace murale profonde, fini chrome poli, Zurn no Z8700-8-PC-BD.
  - .6 Mitigeur :
    - .1 Un (1) mélangeur thermostatique par évier ou lavabo, Zurn no 12-ZW1070XL-C.

## 2.4 ÉVIERS

- .1 Type E-1 : Évier simple
  - .1 Évier à encastrer à une cuvette avec plage arrière, 508 x 508 x 257 mm (20 x 20 x 10 1/8 po), acier inoxydable nuance 304, calibre 20, fini satiné, tampons insonorisants, cordon d'étanchéité préinstallé, nécessaire d'installation, bonde de vidage à crépine-panier de 89 mm (3 1/2 po) centrée, plage percée 3 trous à 203 mm (8 po) d'espacement, Elkay no ESE2020103-LK99.
  - .2 Robinetterie :
    - .1 Robinetterie de comptoir monobloc, corps en laiton coulé, 203 mm (8 po) d'entraxe, cartouches à disques de céramique, fini chrome poli, manettes à lame de 102 mm (4 po) avec ind. code-couleurs à l'épreuve du vandalisme, bec en col-de-cygne fixe/orientable de 203 mm (8 po) avec sortie de bec à jet laminaire à l'épreuve du vandalisme 5.7 L/min. (1.5 guspm), pose 3 trous, Zurn no Z871C4-XL-18F.
  - .3 Alimentation :
    - .1 Tuyauterie d'alimentation avec robinets d'arrêt d'équerre à tournant sphérique à très faible teneur en plomb, extra-robuste de DN 1/2 po compression, tige à cache-entrée à manœuvre par clé, tubes verticaux flexibles en inox tressés de 10 x 300 mm (3/8 x 12 po), rosaces, fini chrome poli, Zurn no ZH8824XL-LRLKQ-8860-12-PC.
  - .4 Siphon :
    - .1 Siphon en P réglable, corps en laiton coulé, 38 mm (1 1/2 po), bouchon de dégorgement, rosace murale profonde, fini chrome poli, Zurn no Z8702-9BD.
  - .5 Mitigeur :
    - .1 Un (1) mélangeur thermostatique par évier ou lavabo, Zurn Wilkins no 12-ZW1070XL-C.
- .2 Type E-2 : Évier double
  - .1 Évier à encastrer à deux cuvettes avec plage arrière, 635 x 495 x 194 mm (25" x 19" x 7 5/8 po), acier inoxydable nuance 304, calibre 18, fini satiné, tampons insonorisants, cordon d'étanchéité préinstallé, nécessaire d'installation, bonde de vidage à crépine-panier de 89 mm (3 1/2 po) centré, plage percée telle que robinetterie spécifiée, Elkay LR2519X-LK99.
  - .2 Robinetterie :
    - .1 Robinetterie de comptoir monobloc, corps en laiton coulé, 203 mm (8 po) d'entraxe, cartouches à disques de céramique, fini chrome poli, manettes à lame de 102 mm (4 po) avec ind. code-couleurs à l'épreuve du vandalisme, bec en col-de-cygne fixe/orientable de 203 mm (8 po) avec sortie de bec à jet laminaire à l'épreuve du vandalisme 5.7 L/min. (1.5 guspm), pose 3 trous, Zurn no Z871C4-XL-18F.

- .3 Alimentation :
  - .1 Tuyauterie d'alimentation avec robinets d'arrêt d'équerre à tournant sphérique à très faible teneur en plomb, extra-robuste de DN 1/2 po compression, tige à cache-entrée à manœuvre par clé, tubes verticaux flexibles en inox tressés de 10 x 300 mm (3/8 x 12 po), rosaces, fini chrome poli, Zurn no ZH8824XL-LRLKQ-8860-12-PC.
- .4 Siphon :
  - .1 Siphon en P réglable, corps en laiton coulé, 38 mm (1 1/2 po), bouchon de dégorgement, rosace murale profonde, fini chrome poli, Zurn no Z8702-9BD.
- .5 Mitigeur :
  - .1 Un (1) mélangeur thermostatique par évier ou lavabo, Zurn Wilkins no 12-ZW1070XL-C.
- .3 Type E-3 : Évier simple
  - .1 Évier à encastrer à une cuvette avec plage arrière, 635 x 540 x 257 mm (25 x 21 x 10 1/8 po), acier inoxydable, type 304, calibre 18, fini satin lustré, tampons insonorisants, cordon d'étanchéité préinstallé, nécessaire d'installation, bonde de vidage à crépine-panier de 89 mm (3 1/2 po), plage percée telle que robinetterie spécifiée, Elkay no DLR252110X-LK99.
  - .2 Robinetterie :
    - .1 Robinet à monocommande avec douchette amovible, corps en laiton coulé, cartouches à disques de céramique, fini chrome poli, manettes à levier, bec en col-de-cygne orientable 360° de 232 mm (9 1/8 po) avec aérateur limitant le débit à 6.8 lpm (1.8 gpm). Épaisseur maximale du comptoir 76 mm (3 po). Plaque de recouvrement optionnelle modèle LK134 vendue séparément Elkay no LKAV3031CR.
  - .3 Alimentation :
    - .1 Tuyauterie d'alimentation avec robinets d'arrêt d'équerre à tournant sphérique à très faible teneur en plomb, extra-robuste de DN 1/2 po compression, tige à cache-entrée à manœuvre par clé, tubes verticaux flexibles en inox tressés de 10 x 300 mm (3/8 x 12 po), rosaces, fini chrome poli, Zurn no ZH8824XL-LRLKQ-8860-12-PC.
  - .4 Siphon :
    - .1 Siphon en P réglable, corps en laiton coulé, 38 mm (1 1/2 po), bouchon de dégorgement, rosace murale profonde, fini chrome poli, Zurn no Z8702-9BD.
  - .5 Robinet remplisseur de verre :
    - .1 Robinet remplisseur de verre à bec en col-de-cygne, laiton fini chrome poli, commande à levier-poussoir. 64 mm (2 1/2 po) de portée x 241 mm (9 1/2 po) de haut, Elkay no LK1110.
  - .6 Mitigeur :
    - .1 Un (1) mélangeur thermostatique par évier ou lavabo, Zurn Wilkins no 12-ZW1070XL-C.

## 2.5 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 22 42 00 :
  - .1 Cabinets d'aisances :
    - American Standard
    - Mansfield
    - ZurnRobinet de chasse :
    - American Standard
    - Sloan
    - ZurnSiège :
    - American Standard
    - Zurn
  - .2 Lavabos :
    - American Standard
    - Sloan
    - ZurnRobinetterie :
    - AD Waters
    - Chicago Faucets
    - Sloan
    - ZurnBonde :
    - OS&BSupports muraux :
    - Can-Aqua
    - Watts
    - Zurn
  - .3 Éviers :
    - Elkay
    - Franke
    - ZurnRobinetterie :
    - Elkay
    - Zurn

- .4 Mitigeurs :
  - Hansa
  - Zurn Wilkins
- .5 Robinet remplisseur de verre / bouteille :
  - Elkay
  - Hansa

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Généralités :
  - .1 Fournir et installer tous les appareils décrits dans la présente section et indiqués aux dessins de mécanique et d'architecture. Ces appareils doivent être de première qualité et en parfait état lors de l'acceptation de l'ouvrage.
- .2 Dessins :
  - .1 Soumettre pour approbation des dessins d'atelier de chaque appareil de plomberie.
- .3 Identification :
  - .1 Identifier toute la robinetterie en français ou avec un code de couleur.
- .4 Installation des appareils :
  - .1 La présente section est responsable de la solidité de l'installation des appareils. Chaque appareil, lavabo, fontaine, cuve, etc., doit être solidement supporté au mur de la façon suivante :
    - .1 Mur en blocs de béton :
      - .1 Boulons à bascule ("toggle bolt") si vis-à-vis alvéole et boulon à expansion si vis-à-vis béton solide, retenant le support mural métallique de l'appareil. Si le mur est en blocs de béton de 100 mm (4"), faire renforcer le mur (par une autre section) avant qu'il ne soit terminé.
    - .2 Mur en gyproc :
      - .1 Faire installer (par une autre section) un contre-plaqué de 19 mm (3/4") x 300 mm (12") en arrière du gyproc et appuyer dessus afin de former une surface solide de 300 mm (12") de hauteur sur laquelle l'appareil doit s'appuyer. Le support mural en acier doit être vissé dans le haut de cette surface de bois.
    - .3 Dans les cloisons à structure métallique, faire installer (par une autre section), sous la surveillance de la présente section, une plaque de fond en acier solide entre les montants d'acier afin de permettre à la présente section d'y fixer ses propres ancrages. Cette plaque de fond en acier solide doit être à la hauteur requise.
    - .4 Dans tous les endroits, installer des vis ou des boulons dans les trous inférieurs des lavabos afin d'augmenter la solidité du support.

- .5 Installer un blocage en bois (de la même couleur que le mur) à l'arrière de chaque réservoir afin de bien les assujettir au mur adjacent.
  - .6 Installation de la rosace bien à plat, coordonner avec les travaux de céramique.
  - .7 Poser un joint de silicone transparent hydrofuge entre le mur, le plancher et l'appareil sur le pourtour.
- .5 Installation de la robinetterie :
- .1 Rendre étanche avec un adhésif la base de la robinetterie.
- .6 Nettoyage :
- .1 La présente section est responsable de nettoyer ses appareils sanitaires, d'enlever les marques de commerce collées sur la porcelaine, etc. Cependant, l'Entrepreneur général doit nettoyer toute poussière et/ou débris accumulés durant les étapes subséquentes de la construction après l'installation et le premier nettoyage par la Division 22.
- .7 Hauteurs de montage :
- .1 La hauteur de montage des appareils sanitaires, mesurée à partir du plancher fini, doit être conforme aux exigences suivantes :
    - .1 Cabinets d'aisances de type mural :
      - .1 Hauteur standard au bord de la cuvette : 380 mm (15")
      - .2 Hauteur au-dessus du siège pour les personnes paraplégiques : soit situé entre 400 et 460 mm (16 et 18"), conformément aux exigences de la norme nationale CAN/CSA-B651-1990.
    - .2 Lavabos de type mural :
      - .1 Hauteur standard au bord de la cuvette : 787 mm (31")
      - .2 Hauteur au bord de la cuvette pour les personnes paraplégiques : 865 mm (34")

### 3.2 RÉGLAGE

- .1 Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.
- .2 Réglage :
  - .1 Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.
  - .2 Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.
  - .3 Dans le cas des robinets de chasse, faire les réglages nécessaires en fonction des conditions existant sur les lieux.
  - .4 Régler les minuteriers de chasse des urinoirs.
  - .5 Régler les robinets de chasse automatiques des cabinets de toilette et des urinoirs de manière à éviter que des chasses non nécessaires se déclenchent durant les heures d'occupation des lieux.

- .3 Vérification :
  - .1 Vérifier la chasse des cabinets d'aisances et des urinoirs.
  - .2 Vérifier l'état et le fonctionnement des aérateurs.
  - .3 Vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs anti-refoulement dans toutes les conditions de service.
- .4 Vérification des mitigeurs thermostatiques :
  - .1 Vérifier les températures de consigne, les sécurités, ainsi que le fonctionnement des appareils.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

#### 1.1 RÉFÉRENCES

### **PARTIE 2 PRODUIT**

#### 2.1 AVALOIR DE PLANCHER

#### 2.2 DRAINAGE – BOUCHES DE NETTOYAGE

#### 2.3 EAU – RÉSERVOIRS TAMPONS PRÉFABRIQUÉS (ANTI-BÉLIERS)

#### 2.4 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### 3.1 INSPECTION

#### 3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

#### 3.3 INSTALLATION

#### 3.4 AVALOIRS DE PLANCHER

#### 3.5 DRAINAGE – BOUCHES DE NETTOYAGE

#### 3.6 EAU – RÉSERVOIRS TAMPONS PRÉFABRIQUÉS (ANTI-BÉLIERS)

#### 3.7 ESSAI ET RÉGLAGE

## **Partie 1 Général**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International :
  - .1 ASTM-A126-04(2014) – Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.
  - .2 ASTM-B62-15 – Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .3 ASTM-B306-13 – Standard Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
- .2 American Water Works Association (AWWA) :
  - .1 ANSI/AWWA C700-15 – Standard for Cold Water Meters-Displacement Type, Bronze Main Case.
  - .2 ANSI/AWWA C701-15 – Standard for Cold Water Meters-Turbine Type for Customer Service.
  - .3 ANSI/AWWA C702-15 – Standard for Cold Water Meters-Compound Type.
- .3 CSA International :
  - .1 CSA, série B64-F11 – Casse-vidé et dispositifs anti-refoulement.
  - .2 CSA B79-F08(R2013) – Avaloirs et regards de nettoyage pour usage commercial et d'habitation.
  - .3 CAN/CSA B356-F10 – Réducteurs de pression pour réseaux domestiques d'alimentation en eau.
- .4 Efficiency Valuation Organization (EVO) :
  - .1 International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP).
    - .1 IPMVP, version 2007.
- .5 Plumbing and Drainage Institute (PDI) :
  - .1 PDI-G101-R20150 – Testing and Rating Procedure for Grease Interceptors with Appendix of Installation and Maintenance.
  - .2 PDI-WH201-R2010 – Water Hammer Arresters Standard.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 AVALOIR DE PLANCHER**

- .1 Généralités :
  - .1 De Zurn avec siphon de type P séparé.
- .2 Siphons :
  - .1 Siphons séparés munis d'un bouchon de nettoyage en bronze dans le bas du siphon et d'une prise NPS ½ pour amorceur de siphon.
  - .2 Siphons à garde d'eau profonde, soit 100 mm minimum de profondeur.

- .3 Bâtis en fonte, raccords avec rehausse, filetés si nécessaire, Zurn no Z-1040.
- .4 Dispositif de maintien de la garde d'eau, modèle TrapGuard de ProSet Systems (distribution par Les Entreprises Roland Lajoie Inc.), modèle TG, complet avec une garantie de dix ans.
- .5 Description des avaloirs de plancher :
  - .1 Avaloirs de plancher pour salles de toilettes et conciergerie type DP-1 :
    - .1 En fonte, recouverte d'une peinture protectrice.
    - .2 Dessus réglable rond de 131 mm de diamètre.
    - .3 Collerette d'étanchéité avec ouvertures latérales de drainage au-dessus de la collerette.
    - .4 Grille en bronze nickelé de 124 mm de diamètre.
    - .5 Bâti de 213 mm de diamètre.
    - .6 Produit acceptable : Zurn no ZZN-415-A5.

## 2.2 DRAINAGE – BOUCHES DE NETTOYAGE

- .1 Tuyauterie de cuivre DWV :
  - .1 Construire les regards au moyen d'Y avec adaptateurs et bouchons vissés en bronze.
- .2 Tuyauterie de fonte avec raccords de plomb ou PC-4 et étoupe :
  - .1 Construire les regards au moyen de raccords Y en fonte, ferrure en fonte scellée au plomb ou au PC-4 et bouchons vissés en bronze avec tête hexagonale, Zurn no 1440-BP.
- .3 Tuyauterie de fonte avec joints mécaniques :
  - .1 Construire les regards au moyen d'Y, de bouchons et de joints STC, Zurn no 1449 avec plaque d'accès no ZANB-1463.

## 2.3 EAU – RÉSERVOIRS TAMPONS PRÉFABRIQUÉS (ANTI-BÉLIERS)

- .1 Fabriqués en acier inoxydable, de calibre 18-8, avec chambre "accordéon" et raccord fileté, Zurn no Z-1700.
- .2 Endroits : voir la partie 3.

## 2.4 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 22 42 01 :
  - .1 Drains de plancher :
    - .1 Watts
    - .2 Zurn

- .2 Bouches de nettoyage :
  - .1 Watts-Drainage
  - .2 Zurn
- .3 Réservoirs tampons préfabriqués (anti-béliers) :
  - .1 Amtrol
  - .2 Sioux Chief
  - .3 Watts Drainage
  - .4 Zurn

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSPECTION**

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

#### **3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

#### **3.3 INSTALLATION**

- .1 Installer les appareils selon les exigences du Code de plomberie de la province où sont effectués les travaux.
- .2 Installer les appareils de plomberie spéciaux conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.

#### **3.4 AVALOIRS DE PLANCHER**

- .1 Avaloirs de plancher installés dans dalles monolithiques et tuiles céramiques, tuiles ou autres matériaux de finition : lors de la coulée de plancher, enrober la partie ajustable des avaloirs de plancher avec du polythène pour ajustement ultérieur du grillage au niveau fini du plancher.

#### **3.5 DRAINAGE – BOUCHES DE NETTOYAGE**

- .1 Fournir et poser sur tous les tuyaux de drainage, des bouches de nettoyage à tous les points où des obstructions peuvent se produire, aux extrémités des conduits, à tous les changements de direction, à pas plus de 15 m sur les courses horizontales, au pied de chaque colonne et à tous les endroits où les règlements provinciaux ou municipaux l'exigent ainsi qu'aux endroits spécifiés et/ou indiqués sur les dessins.
- .2 Faire les bouches de nettoyage avec des raccords en Y.

- .3 Les bouches de nettoyage principales du bâtiment aux sorties d'égout doivent avoir le même diamètre que le drain de maison.
- .4 Ailleurs, toutes les bouches de nettoyage doivent être de la pleine grosseur des tuyaux sur tous les tuyaux jusqu'à NPS 4.

### **3.6 EAU – RÉSERVOIRS TAMPONS PRÉFABRIQUÉS (ANTI-BÉLIERS)**

- .1 Installer sur la tuyauterie d'eau domestique chaude et froide, des anti-béliers préfabriqués aux endroits suivants :
  - .1 À chaque nouvel appareil sanitaire
  - .2 À la partie supérieure des montants d'eau froide et chaude.
  - .3 Lorsque possible, l'anti-bélier à chaque appareil peut être remplacé par un seul pour un groupe d'appareils. Soumettre pour approbation, les recommandations techniques du manufacturier concernant le nombre et la localisation des anti-béliers.
  - .4 À tous les endroits soumis aux accumulations de pression, installation d'anti-béliers préfabriqués.
  - .5 Aux endroits indiqués sur les dessins.
- .2 Les anti-béliers doivent être accessibles. Fournir des portes d'accès à tous les endroits requis.
- .3 De façon générale, installer les tamis à l'aspiration de toutes les pompes, en amont de toutes les soupapes de contrôle, en amont de toutes les soupapes solénoïdes et en amont de toutes les soupapes de réduction de pression d'eau.

### **3.7 ESSAI ET RÉGLAGE**

- .1 Effectuer l'essai et le réglage des appareils spéciaux à ce moment.
  - .1 Les défauts décelés à la mise en route ont été rectifiés.
  - .2 Le certificat d'achèvement a été délivré par les autorités compétentes.
- .2 Tolérances :
  - .1 Pression aux appareils : écart admissible de 70 kPa en plus ou en moins.
  - .2 Débit aux appareils : écart admissible de 20% en plus ou en moins.
- .3 Avaloirs au sol :
  - .1 Vérifier le fonctionnement de l'amorceur de siphon.
  - .2 Amorcer la garde d'eau à l'aide de l'amorceur de siphon. Régler le débit selon les conditions existantes.
  - .3 Vérifier le fonctionnement du dispositif de chasse.
  - .4 Vérifier si la grille est bien en place, accessible et facile à enlever.
  - .5 Nettoyer le panier à sédiments.
- .4 Portes d'accès :
  - .1 Vérifier les dimensions et l'emplacement des portes d'accès par rapport aux éléments auxquels elles donnent accès.

- .5 Regards de nettoyage :
  - .1 S'assurer que le tampon est étanche aux gaz, qu'il est bien fixé en place et qu'il est facile à enlever.
- .6 Anti-béliers :
  - .1 S'assurer que les anti-béliers installés sont de type approprié et qu'ils sont correctement mis en place.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 PAIEMENT – SERVICES D'UN LABORATOIRE D'ESSAI
- 1.3 RÉFÉRENCES
- 1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.6 NORMES ET RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES
- 1.7 QUALIFICATIONS DE L'ENTREPRENEUR
- 1.8 EXAMEN DES LIEUX
- 1.9 HORAIRE DES TRAVAUX
- 1.10 SÉCURITÉ
- 1.11 PROTECTION DU MOBILIER
- 1.12 MÉTHODOLOGIE ET ÉQUIPEMENTS
- 1.13 LISTE DES ENTREPRISES ACCEPTÉES

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 ÉTENDUE DES TRAVAUX
- 2.2 PORTES D'ACCÈS
- 2.3 AGENTS ANTIMICROBIENS
- 2.4 FILTRES
- 2.5 MATÉRIELS DE NETTOYAGE DES CONDUITS D'AIR
- 2.6 DÉFICIENCES ET DOMMAGES EXISTANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 PROTECTION DES ÉLÉMENTS

- 3.2 PLAFONDS
- 3.3 ISOLANT EN FIBRE DE VERRE
- 3.4 ENLÈVEMENT DES MATÉRIAUX PRÉSENTANT DES SIGNES DE CONTAMINATION MICROBIOLOGIQUE
- 3.5 AGENTS ANTIMICROBIENS
- 3.6 CONTRÔLE DE QUALITÉ
- 3.7 ANALYSES EN LABORATOIRE

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

### **1.2 PAIEMENT – SERVICES D'UN LABORATOIRE D'ESSAI**

- .1 Retenir les services d'un laboratoire d'essai indépendant et en assumer les coûts.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Définitions :
  - .1 Installation de CVCA : ensemble d'appareils et de composantes associés à un réseau de conduits d'air reliant les prises d'air extérieur aux éléments terminaux de distribution d'air les plus éloignés, et notamment constitué de ce qui suit :
    - .1 Conduits d'air rigides d'alimentation et de retour.
    - .2 Conduits d'air flexibles.
    - .3 Boîtes de mélange.
    - .4 Plénums de retour d'air, y compris les chambres de répartition d'air au plafond.
    - .5 Serpentins de chauffage et de refroidissement.
    - .6 Bacs de récupération des condensats, séparateurs de gouttelettes et humidificateurs.
    - .7 Ventilateurs, y compris leurs aubes et leurs boîtiers.
    - .8 Filtres, y compris leurs boîtiers et leurs cadres.
    - .9 Revêtements intérieurs acoustiques des conduits d'air.
    - .10 Diffuseurs, grilles à registre et éléments terminaux.
    - .11 Registres et dispositifs de commandes/régulation.
  - .2 Références :
    - .1 National Air Duct Cleaners Association (NADCA) :
      - .1 ACR Standard, 2006 edition : Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC Systems.
    - .2 North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA) :
      - .1 NAIMA 2005 – Cleaning Fibrous Glass Insulated Duct Systems – Recommended Practices.
    - .3 United States Environmental Protection Agency (US EPA) :
      - .1 US EPA 1999, 40 CFR, parties 152 et 156.
- .1.4 **DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**
  - .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

- .2 Soumettre le plan de contrôle vidéo et de nettoyage élaboré à la suite de la visite du chantier.
  - .1 S'assurer que le plan indique bien la séquence des opérations, les points d'introduction de la caméra et de l'appareil de nettoyage, de même que le calendrier des travaux.
- .3 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que la documentation du fabricant, concernant les agents antimicrobiens qui seront utilisés dans le cadre des travaux. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance et les limites.
  - .2 Soumettre, dans le cas des agents et enduits antimicrobiens, les fiches signalétiques (FS) requises aux termes du SIMDUT (système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail).
- .4 Laboratoire d'essai : fournir le nom et l'adresse du laboratoire d'essai dont les services ont été retenus dans le cadre des présents travaux.
  - .1 Soumettre le rapport d'analyse des particules prélevées, lequel doit comprendre les données ci-après :
    - .1 Endroit où les particules ont été prélevées.
    - .2 Types de particules.
    - .3 Dimensions des particules.
    - .4 Pourcentage de concentration de chaque type de particules dans chaque échantillon.
- .5 Enregistrement EPA : fournir un document certifiant que l'agent antimicrobien qu'on se propose d'utiliser est enregistré EPA.
- .6 Soumettre un document prouvant que les matières dangereuses ou toxiques extraites du réseau dont été acheminées vers une installation recevant des déchets contaminés, conformément aux prescriptions énoncées au paragraphe "Gestion des déchets", à l'article "NETTOYAGE" de la partie 3.

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

- .1 Remettre les documents et les éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Rapport d'inspection post-nettoyage : soumettre deux (2) exemplaires du rapport final d'inspection, lequel doit comprendre les données sur les particules prélevées, des observations et des recommandations, ainsi que les autres renseignements et éléments indiqués ci-après :
  - .1 Nom et adresse de l'installation.
  - .2 Nom et adresse de l'Entrepreneur chargé des travaux de nettoyage.
  - .3 Description des différents systèmes de CVCA, avec dessins et croquis indiquant les systèmes nettoyés.

- .4 Schéma de repérage des différentes parties des systèmes qui ont été inspectées, avec notes décrivant les méthodes d'inspection utilisées ou les analyses effectuées.
  - .5 Repérage des points d'échantillonnage avec indication du type d'analyse effectuée dans le cas de chaque échantillon.
  - .6 Identification de chaque échantillon prélevé.
  - .7 Commentaires et photographies de chaque point d'échantillonnage et de toute autre caractéristique des systèmes observés.
  - .8 Identification des systèmes soumis à des analyses, observations, indication des mesures mises en place et recommandations quant aux activités d'entretien à effectuer dans l'avenir.
  - .9 Le sceau et la signature du chimiste responsable de la préparation du rapport provenant d'un laboratoire d'essais indépendant de l'entreprise réalisant les travaux de nettoyage.
- .3 Contrôle vidéo post-nettoyage : soumettre deux (2) exemplaires du contrôle vidéo sur clé USB, lequel doit comprendre les données suivantes :
- .1 Parties du réseau soumises à une analyse de particules et à une évaluation de la croissance microbienne.
  - .2 Parties présentant un intérêt particulier, et leur emplacement.
  - .3 Caractéristiques internes particulières.
  - .4 Problèmes tels éléments ou dispositifs de commande/régulation endommagés.
  - .5 Systèmes soumis à des analyses, des observations, des mesures de mises en œuvre et des recommandations indiquées verbalement ou par écrit en français.
- .4 Soumettre un document prouvant que les déchets dangereux ou toxiques extraits du réseau ont été acheminés vers une installation recevant des déchets contaminés

## 1.6 NORMES ET RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- .1 IRSST – Institut de Recherche en Santé et Sécurité au Travail.
- .2 Règlement du SIMDUT (Système d'information des matières dangereuses utilisées au travail) pour tout produit chimique et liquide nettoyant utilisé sur le chantier.
- .3 National Air Duct Cleaners Association (NADCA) – ACR 2002, Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC Systems, dernière édition.
- .4 National Air Duct Cleaners Association (NADCA) – Understanding Microbial Contamination in HVAC Systems, dernière édition.
- .5 National Air Duct Cleaners Association (NADCA) – Introduction to HVAC System Cleaning Services, dernière édition.
- .6 National Air Duct Cleaners Association (NADCA) – Standard 05 "Requirements for the Installation of Service Openings in HVAC Systems", dernière édition.
- .7 Underwriter's Laboratories (UL) – UL Standard 181.
- .8 Environmental Protection Agency (EPA) – Building Air Quality, dernière édition.

- .9 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA) – HVAC Duct Construction Standards – Metal and Flexible, dernière édition.
- .10 North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA) – Cleaning Fibrous Glass Insulated Air Duct Systems, dernière édition.

### **1.7 QUALIFICATIONS DE L'ENTREPRENEUR**

- .1 L'Entrepreneur devra être membre accrédité de la National Air Duct Cleaners Association (NADCA).
- .2 L'entreprise devra être constituée depuis cinq (5) ans, démontrer qu'elle possède cinq (5) années d'expérience dans le nettoyage des systèmes de ventilation et en faire la preuve lors de la remise de sa soumission.
- .3 L'Entrepreneur aura à son emploi, une main-d'œuvre qualifiée, possédant deux (2) années d'expérience dans le nettoyage des systèmes de ventilation et dans l'exécution des travaux connexes à la réalisation du projet.

### **1.8 EXAMEN DES LIEUX**

- .1 Se référer aux instructions aux soumissionnaires pour connaître la date et l'heure de la visite des lieux, ainsi qu'aux prescriptions générales.
- .2 Si le projet inclut des systèmes existants :
  - .1 Procéder à un examen visuel des systèmes à nettoyer pour pouvoir établir le genre de travail, les outils et les équipements requis de façon à exécuter de manière satisfaisante le nettoyage des systèmes.
  - .2 Vérifier l'exactitude des plans et devis.
- .3 L'examen des systèmes ne devra pas perturber les opérations normales des lieux ni avoir d'impact sur l'environnement.

### **1.9 HORAIRE DES TRAVAUX**

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, l'Entrepreneur retenu devra fournir un échéancier, ainsi que les secteurs où il commencera ses travaux, le tout en coordination avec le Propriétaire.
- .2 Consulter les conditions générales pour établir le lien avec les autres travaux et les moments propices pour procéder au nettoyage.

### **1.10 SÉCURITÉ**

- .1 L'Entrepreneur sera responsable de l'élaboration et du respect des mesures de sécurité sur le chantier (et aux abords) durant toute la durée des travaux et toutes les mesures devront être prises pour assurer la protection et la sécurité des occupants.
- .2 Avant de commencer les travaux de nettoyage, s'assurer que les techniciens sont pourvus d'un équipement de sécurité approprié aux conditions dangereuses identifiées par les analyses effectuées en laboratoire.

- .3 L'Entrepreneur sera responsable de l'élaboration d'une procédure de cadenassage, permettant de protéger les techniciens contre toute mise en marche accidentelle du système de ventilation ou tout autre équipement pendant l'exécution des travaux.
- .4 Les techniciens devront avoir suivi le cours "Santé et sécurité générale sur les chantiers de construction (ASP Construction)", incluant les espaces clos, ainsi que le SIMDUT et avoir en leur possession leur carte ASP Construction.
- .5 Dans les bâtiments existants, l'Entrepreneur devra respecter les normes applicables à la sécurité des occupants, et également aux normes relatives à la disposition des débris.

#### **1.11 PROTECTION DU MOBILIER**

- .1 L'Entrepreneur devra assurer la protection du mobilier et des équipements avec des toiles et des bâches protectrices. De plus, à la fin de l'intervention dans le secteur traité, il devra nettoyer toutes les surfaces affectées par lesdits travaux au moyen d'aspirateurs munis de filtres HEPA. Le tout afin de remettre les biens dans le même état de propreté qu'avant l'exécution des travaux.

#### **1.12 MÉTHODOLOGIE ET ÉQUIPEMENTS**

- .1 L'Entrepreneur devra fournir la liste des principaux équipements qu'il utilisera pour exécuter les travaux de nettoyage (photos, description, spécification). L'Entrepreneur devra faire la preuve qu'il possède les équipements requis. Le Propriétaire en coordination avec l'Entrepreneur devra prévoir un espace de rangement pour entreposer les équipements et le matériel servant au nettoyage.
- .2 L'Entrepreneur devra fournir la procédure qu'il entend utiliser pour chaque composante. Il est à noter que pour le nettoyage des gaines d'alimentation et de retour, seule la méthode "suction, pulsion avec brossage sera acceptée."
  - .1 Méthode mécanique.
  - .2 Méthode manuelle.
  - .3 Produits de nettoyage pour conduits devant être sans COV et biodégradables.

#### **1.13 LISTE DES ENTREPRISES ACCEPTÉES**

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
  - .1 Entreprises acceptées :
    - .1 BioVac System
    - .2 Désinfectair
    - .3 Environ/Air
    - .4 Groupe Danco
    - .5 Hydraulique R&O Services Inc.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1            ÉTENDUE DES TRAVAUX**

- .1 Les travaux de nettoyage requis sont les suivants :
  - .1 Fournir la main-d'œuvre, les matériaux, l'équipement et la surveillance nécessaires pour effectuer le nettoyage des conduits d'air et des composantes des systèmes de ventilation, comme spécifié ci-après :
  - .2 Liste des composantes à nettoyer :
    - .1 Nettoyer l'intérieur des gaines d'alimentation et de retour.
    - .2 Nettoyer toutes les lames des déflecteurs et des extracteurs de débit d'air et toutes les autres composantes à l'intérieur des conduits.
    - .3 Nettoyer l'intérieur des conduits haute vitesse et leurs composantes mécaniques.
    - .4 Nettoyer les volets de dérivation, les volets automatiques ou manuels et les volets coupe-feu à l'intérieur des gaines en indiquant leur position d'origine.

### **2.2            PORTES D'ACCÈS**

- .1 Utiliser les portes d'accès existantes pour procéder au nettoyage.
- .2 Lorsque d'autres accès sont requis, procéder comme suit :
  - .1 Sur les ouvertures de plus de 300 mm x 300 mm, une porte d'accès étanche avec verrous devra être installée selon l'accessibilité, tout en respectant la pression d'opération des systèmes. De plus, l'Entrepreneur devra fournir les dessins d'atelier pour les portes d'accès utilisées (produits acceptables : Nailor et Duct Mate).
  - .2 Pour les plus petites ouvertures, des plaques d'acier galvanisé précoupées, de même jauge ou plus épaisses que le matériel existant, seront acceptées. La plaque devra dépasser d'au moins 25 mm le pourtour de l'ouverture. Donc, pour une ouverture de 250 mm x 250 mm, la plaque devra avoir une dimension de 300 mm x 300 mm. Un néoprène d'une épaisseur de 3.2 mm x 15 mm de largeur devra être installé sur le pourtour de la plaque afin de garantir l'étanchéité. La plaque sera fixée à l'aide de vis auto-foreuses qui devront être installées à intervalle maximum de 100 mm. Aucune ouverture ne sera pratiquée sur les conduits flexibles. Toute matière isolante intérieure ou extérieure doit être remise en place, telle que l'existante.
  - .3 Pour les conduits à pression moyenne ou haute, les ouvertures seront refermées définitivement avec des plaques d'acier galvanisé précoupées de même jauge ou supérieures que le matériel existant. On utilisera un scellant permanent pour le conduit avec du ruban de coton pour assurer l'étanchéité. La plaque sera fixée à l'aide de vis auto-foreuses qui devront être installées à intervalle maximum de 100 mm.

- .4 Au cours des travaux, l'Entrepreneur notera sur les plans, au fur et à mesure, toutes les ouvertures pratiquées et toute non-concordance du système par rapport au plan fourni et cette copie sera remise au Propriétaire à la fin des travaux.
- .5 Les ouvertures effectuées et la fermeture de celles-ci ne devront en aucun cas affecter ou restreindre le volume d'air à l'intérieur des conduits.

### **2.3 AGENTS ANTIMICROBIENS**

- .1 Le cas échéant, les agents antimicrobiens utilisés doivent être enregistrés US EPA (40 CFR).

### **2.4 FILTRES**

- .1 De nouveaux filtres doivent être fournis et installés pour chaque système de CVCA nettoyé.

### **2.5 MATÉRIELS DE NETTOYAGE DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Broses contact rotatives à manœuvre manuelle :
  - .1 S'assurer que les broses sont spécialement fabriquées et façonnées pour s'adapter aux différents conduits, matériels et éléments des systèmes de CVCA.
    - .1 S'assurer que les broses sont de dimensions appropriées au diamètre des différents conduits des systèmes de CVCA.
    - .2 S'assurer que les broses permettent un récurage par contact direct des parois intérieures des conduits et des matériels à nettoyer.
  - .2 Broses : rotatives, à opération manuelle, avec moteur intégré, munies de soies en nylon, polypropylène, ou en un autre matériau non métallique.
    - .1 S'assurer que le moteur est d'une puissance suffisante pour pouvoir continuer à pousser la brosse une fois que les soies sont déformées.
    - .2 Remplacer au besoin les broses usées ou qui ne sont plus aussi efficaces.

### **2.6 DÉFICIENCES ET DOMMAGES EXISTANTS**

- .1 Si l'on doit apporter des modifications aux systèmes existants et s'il existe des déficiences ou des dommages, en faire part au Propriétaire et à l'Ingénieur.
- .2 Voir aussi la partie 3 –Exécution", article "ISOLANT EN FIBRE DE VERRE".

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 PROTECTION DES ÉLÉMENTS**

- .1 S'assurer de protéger tous les appareillages de mécanique et d'électricité situés à proximité des travaux.
- .2 S'abstenir de déposer sur le calorifugeage des conduits, des objets, des équipements, des outils, des matériaux ou autres qui pourraient l'endommager.

- .3 Marquer la position des registres d'équilibrage avant de procéder au nettoyage. S'assurer de ne pas déplacer les déflecteurs et les registres d'équilibrage. Si par accident certains sont déplacés, les remettre dans leur position d'origine.
- .4 Systèmes existants :
  - .1 Installer un média filtrant ou une enveloppe étanche (polyéthylène) à l'extérieur des grilles et des diffuseurs afin de prévenir l'infiltration de poussières dans les locaux durant les travaux de nettoyage.

### 3.2 **PLAFONDS**

- .1 Plafonds en tuiles acoustiques :
  - .1 Ouvrir et refermer les plafonds. Les nettoyer et les réparer s'ils ont été salis ou endommagés durant les travaux.
- .2 Plafonds en gypse ou plâtre :
  - .1 S'il est nécessaire de pratiquer des ouvertures dans ce type de plafond, aviser le Propriétaire et l'Ingénieur qui verront à faire exécuter les percements et les réparations.

### 3.3 **ISOLANT EN FIBRE DE VERRE**

- .1 Pour le nettoyage, utiliser uniquement les équipements et les méthodes correspondant aux standards et normes de NADCA et NAIMA.
- .2 Isolant endommagé :
  - .1 S'il y a évidence de dommages, de détérioration et/ou de croissance de moisissure et d'humidité, faisant en sorte que l'isolant ne peut être remis en bon état par nettoyage ou revêtement d'une couche protectrice antimicrobienne, dans ce cas, en aviser l'Ingénieur et le Propriétaire pour que les réparations soient faites.
- .3 Le remplacement d'isolant acoustique ou de calorifuge endommagé ne fait pas partie du contrat, mais les travaux de nettoyage devront être exécutés une fois les réparations terminées.

### **3.4 ENLÈVEMENT DES MATÉRIAUX PRÉSENTANT DES SIGNES DE CONTAMINATION MICROBIOLOGIQUE**

- .1 Tous les travaux d'enlèvement de l'isolant acoustique ou tout autre matériel contaminé à l'intérieur des composantes des systèmes de ventilation devront être effectués sous confinement négatif. On entend par confinement négatif que la zone à traiter sera mise sous vide à l'aide de collecteurs à filtres HEPA à 99.97%, 0.3 micron, et qu'un sas devra être construit à l'entrée de la zone à traiter avec une pellicule de plastique d'une épaisseur minimale de 0.6 mm, incluant une charpente de soutien. De plus, le personnel affecté à la décontamination devra porter les équipements de protection personnels, tels que couvre-tout avec capuchon, demi-masque facial avec filtre HEPA, bottes de sécurité, gants, lunette protectrice, etc. Par la suite, tous les débris devront être transportés hors du site dans des sacs scellés. L'Entrepreneur devra procéder à la décontamination des surfaces avec une solution telle que soumise et approuvée, comme demandé à l'article "NORMES ET RÉFÉRENCES".
- .2 Respecter les normes et les règlements en vigueur dans la localité.

### **3.5 AGENTS ANTIMICROBIENS**

- .1 Voir l'article "ISOLANT EN FIBRE DE VERRE".
- .2 L'utilisation d'agents antimicrobiens ne sera faite que s'il y a apparence raisonnable de croissance de moisissure ou si un niveau inacceptable de contamination est établi à la suite d'essais.
- .3 L'application d'agents antimicrobiens sera autorisée après l'enlèvement des dépôts de surface et des débris.
- .4 L'application sera exécutée selon les instructions écrites du fabricant. L'agent antimicrobien devra être vaporisé directement sur la surface à recouvrir et non "atomisé" dans le réseau.

### **3.6 CONTRÔLE DE QUALITÉ**

- .1 Qualité :
  - .1 Le programme de contrôle de qualité des travaux doit satisfaire les normes de NADCA (National Air Duct Cleaner Association).
  - .2 Normes pour les poussières :
    - .1 La conduite de ventilation est considérée propre si elle apparaît comme telle lorsqu'examinée à l'œil nu sous une lumière puissante (100 W et plus) et si elle rencontre la norme de poussières de NADCA-ACR, de 0.75 mg/100 cm<sup>2</sup>.
  - .3 Les prélèvements de poussières doivent être réalisés par l'Entrepreneur, selon les emplacements prédéterminés par l'Ingénieur.
- .2 Inspection :
  - .1 Fournir un équipement de visualisation télécommandé (robot), ainsi que le personnel qualifié pour opérer l'équipement, permettant à l'Ingénieur de procéder en tout temps à l'inspection de l'intérieur des conduits.

- .2 S'il s'avère qu'une partie des conduits vérifiés ne rencontre pas les normes et les exigences décrites ci-dessus (tests visuels et de poussières), reprendre le nettoyage de cette partie. La reprise des travaux et les frais d'inspection et de tests seront aux frais de l'Entrepreneur, sans frais pour le Propriétaire.
- .3 Rapport vidéo :
  - .1 Rapport vidéo complet en deux (2) exemplaires sur CD ou DVD, montrant chacune des composantes après le nettoyage, pour vérification par l'Ingénieur.
  - .2 Le rapport vidéo doit inclure l'identification des composantes et des systèmes.
- .4 Rapport écrit :
  - .1 Un rapport écrit en deux (2) exemplaires doit être présenté pour vérification par l'Ingénieur et inclure les renseignements suivants :
    - .1 Nom et adresse de l'Entrepreneur.
    - .2 Nom du projet, numéro du projet (numéro de lot, s'il y a lieu).
    - .3 Identification de l'installation nettoyée, ainsi que les dates de nettoyage.
    - .4 Description des systèmes de ventilation accompagnée de dessins ou de schémas montrant tous les points des systèmes ayant été nettoyés.
    - .5 Commentaires accompagnés de photos montrant le lieu exact de prélèvement de chaque échantillon de poussières.
    - .6 Méthodologie de nettoyage et de prélèvement d'échantillons de poussières.
    - .7 Laboratoire où les échantillons ont été analysés et type d'analyse pour chacun.
    - .8 Résultats du laboratoire.
  - .2 S'il y a lieu, inclure des recommandations suite au nettoyage.
  - .3 Des références aux systèmes de ventilation et aux étages doivent toujours accompagner les résultats, les commentaires et les recommandations, s'il y a lieu.
  - .4 Chaque rapport doit comprendre une page titre et un index, être placé dans un cahier à anneaux et être accompagné du rapport vidéo. Des plans de ventilation annotés peuvent accompagner les rapports.
  - .5 Les travaux seront considérés comme complétés lorsque les rapports auront été acceptés par l'Ingénieur.

### 3.7 ANALYSES EN LABORATOIRE

- .1 S'assurer que le laboratoire indépendant retenu possède une expérience de l'analyse de prélèvements effectués dans le cadre de travaux de nettoyage de conduits d'air.
- .2 S'assurer que le laboratoire utilise un super microscope électronique pour faire l'analyse et déterminer les composantes des particules prélevées.
  - .1 Les composantes doivent être identifiées selon leur catégorie et leurs dimensions.
  - .2 Les rapports d'analyse qui doivent faire état du pourcentage de concentration des différentes composantes doivent être soumis.

- .3 Ne pas commencer les travaux de nettoyage avant d'avoir reçu les résultats des analyses.
- .4 L'analyse doit être réalisée par un chimiste membre en règle de l'Ordre des chimistes du Québec.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.5 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE
- 1.6 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – VENTILATION
- 1.7 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 SANS OBJET

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 SANS OBJET

**Partie 1 Général**

**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

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

- .1 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Dessins d'atelier :
    - .1 Pour tous les systèmes et les équipements nécessitant une conception d'ingénierie, les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
    - .2 Indiquer ce qui suit sur les dessins :
      - .1 Les détails de montage.
      - .2 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien (E et E) des appareils.
    - .3 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.
    - .4 Utiliser le document intitulé "Shop Drawing Submittal Title Sheet" publié par la MCAC (Association des Entrepreneurs en mécanique du Canada/AEMC). Préciser le numéro de la section et de l'article en question.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
  - .1 Le manuel d'E et E doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Consultant. Les copies finales devront être remises au Propriétaire.
  - .2 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
    - .1 Les schémas des circuits de commandes/régulation de chaque système, y compris le circuit de commandes/régulation d'ambiance.
    - .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commandes/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 composante.
    - .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/du matériel.
    - .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement.
    - .7 Le code de couleurs.
  - .3 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
    - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant.
    - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
  - .4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
    - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
    - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel.
    - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels.
    - .4 Les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
  - .5 Renseignements additionnels :
    - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'E et E si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
  - .6 Dessins "tel que construit" :
    - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins "tel que construit".

- .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : "DESSIN "TEL QUE CONSTRUIT" : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTÈMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS" (signature de l'Entrepreneur) (date).
- .3 Soumettre les dessins au Consultant 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.
- .5 Soumettre les copies reproductibles des dessins "tel que construit" avec le manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

#### **1.5 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE**

- .1 Les exigences particulières des travaux de mécanique et d'électricité, Division 20, s'appliquent cette section.
- .2 Les sections suivantes font partie de l'étendue des travaux en chauffage – eau glacée et se complètent mutuellement pour former un tout :
  - .1 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
  - .2 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
  - .3 23 05 15 – Exigences courantes relative à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA.
  - .4 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
  - .5 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
  - .6 23 05 48 – Mesures anti-vibratoires et parasismiques pour installations de CVCA.
  - .7 23 05 53 – Identification de la tuyauterie et du matériel de CVCA.
  - .8 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
  - .9 23 07 16 – Isolant pour matériel de CVCA.
  - .10 23 07 19 – Isolant pour tuyauterie de CVCA.
  - .11 23 21 13 – Réseaux hydroniques – Tuyauterie, robinetterie et raccords connexes.
  - .12 23 21 14 – Accessoires pour réseaux hydroniques.
  - .13 23 82 33.16 – Convecteurs – Type commercial.

- .3 Étendue des travaux en chauffage :
  - .1 Travaux inclus :
    - .1 Les travaux en chauffage comprennent sans s'y limiter :
      - .1 Les travaux de démantèlement et de modifications aux réseaux de chauffage existants indiqués aux plans, incluant les accessoires et systèmes.  
\*Coordonner les travaux de démantèlement avec le spécialiste en désamiantage.
      - .2 La fourniture et l'installation des nouveaux systèmes de chauffage périmétrique, incluant les accessoires et raccordements.
      - .3 La fourniture et l'installation de la tuyauterie d'eau de chauffage incluant isolant, les accessoires et le raccordement du réseau de chauffage aux services existants.
      - .4 La vidange et le remplissage du réseau complet de chauffage, incluant la purge de tous les points de chauffage. Coordonner les arrêts de services avec le client.
      - .5 Les travaux d'isolation thermique.
      - .6 Rapport de mise en marche et de balancement hydronique.
      - .7 Les dessins tel que construit.
    - .2 Travaux exclus :
      - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
        - .1 Les travaux de commandes, excepté les contrôles spécifiquement demandés dans la présente section.
        - .2 Les raccordements électriques, excepté ceux spécifiquement demandés dans la présente section.
  - .4 Raccordements spéciaux :
    - .1 D'une façon générale, les raccordements spéciaux comprennent tous les raccordements proprement dits aux appareils, toute la tuyauterie, adaptateurs, robinets d'arrêt, d'évitement, unions, brides, tamis, purgeurs, pattes de refroidissement, tubulures d'ébouage, lignes témoins, robinets d'essai, robinets de vidange, soupapes de contrôles, antichocs, réservoirs tampons, siphons, conduits de ventilation, joints flexibles et autres accessoires nécessaires au bon fonctionnement des appareils.
    - .2 Lorsque des raccordements spéciaux sont effectués par d'autres à ses appareils, chaque section concernée doit faire la surveillance de ces raccordements et est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement.

- .3 Chaque section est responsable de tout dommage qu'elle peut causer aux appareils auxquels elle effectue des raccordements.
  - .1 Commandes :
    - .1 L'installation et les raccordements à la tuyauterie d'eau chaude de chauffage de toutes les soupapes de contrôles fournies par la Division 25.
    - .2 Installer les soupapes de contrôles suivant les directives et sous la surveillance de la Division 25.
    - .3 Obtenir les directives requises.
    - .4 Les diamètres des soupapes de contrôles indiquées sur les dessins sont à titre de référence seulement.
    - .5 Lorsque les soupapes de contrôles ou autres accessoires sont fournis par la présente section, mais installés par d'autres. La présente section demeure directement responsable du bon fonctionnement de son équipement.
    - .6 Fournir les directives et la surveillance nécessaires à l'installation.
    - .7 Tous les travaux de démolition, de relocalisation et de recalibration d'équipements et de tuyauteries, comme indiqué aux plans.
- .5 Documents à fournir :
  - .1 Fournir les documents suivants :
    - .1 Les certificats de garantie des fabricants.
    - .2 Les certificats de vaisseaux sous pression.
    - .3 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
    - .4 Les manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement, conformément à la Division 20.
    - .5 Les dessins tenus à jour, conformément à la Division 20.
    - .6 Les dessins d'érection, conformément à la Division 20.
    - .7 Une liste des légendes d'identification de la tuyauterie, conformément à la Division 20.
    - .8 Une liste d'identification de la tuyauterie.
    - .9 Une liste indiquant pour chaque moteur électrique, le voltage, le courant inscrit en ampère sur la plaque du moteur, le facteur de service du moteur, le genre de lubrification, l'intensité du courant à charge nulle, à débit nul et à charge normale sur chacune des phases du moteur, le voltage de fonctionnement normal sur chaque phase, la capacité de l'élément de protection thermique installé dans le démarreur et l'ajustement de l'élément thermique.

- .10 Une liste indiquant pour chaque pompe, les pressions suivantes mesurées avec des manomètres calibrés à l'aspiration et au refoulement des pompes : à débit normal et à débit nul.
  - .11 Liste des débits des régulateurs automatiques de débit.
  - .12 Liste des débits des débitmètres.
- .6 Soumissions – Prix à fournir :
- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant les travaux de "CHAUFFAGE – EAU GLACÉE".

## 1.6 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – VENTILATION

- .1 Les exigences particulières des travaux de mécanique et d'électricité, Division 20, s'appliquent cette section.
- .2 Les sections suivantes font partie de l'étendue des travaux en ventilation et se complètent mutuellement pour former un tout :
  - .1 23 01 31 – Nettoyage des conduits d'air d'installations de CVCA.
  - .2 23 05 00 – CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
  - .3 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
  - .4 23 05 48 – Mesures anti-vibratoires et parasismiques pour installations de CVCA.
  - .5 23 05 53 – Identification de la tuyauterie et du matériel de CVCA.
  - .6 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
  - .7 23 07 13 – Calorifuges pour conduits d'air.
  - .8 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.
  - .9 23 31 13.02 – Conduits d'air métalliques – Haute pression, jusqu'à 2500 Pa.
  - .10 23 33 15 – Registres de réglage.
  - .11 23 33 16 – Registres et clapets coupe-feu et de fumée.
  - .12 23 33 46 – Conduits d'air flexibles.
  - .13 23 36 00 – Éléments terminaux de réseaux aérauliques.
  - .14 23 37 13 – Diffuseurs, registres et grilles.
- .3 Étendue des travaux :
  - .1 Travaux inclus :
    - .1 Les travaux comprennent, d'une façon générale, la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de ventilation – conditionnement de l'air indiqués sur les dessins et dans le devis.

- .2 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
  - .1 Tous les travaux de démolition, de relocalisation et de recalibration des conduits, des unités de détente et des grilles et diffuseurs, comme indiqué sur les dessins.
    - .1 Distribution simple et doubles conduits.
    - .2 Construction des conduits à basse, moyenne et haute pression.
    - .3 La fourniture et installation des boîtes de mélange d'air doubles conduits chaud et tempéré.
    - .4 La fourniture et installation des grilles et diffuseurs d'alimentation, d'évacuation et de transfert d'air.
    - .5 La fourniture et l'installation des conduits de transfert d'air. Les conduits de transferts d'air auront de l'isolant acoustique tel que spécifié au devis.
    - .6 Les dessins tel que construit.
    - .7 Les travaux de calorifugeage
    - .8 Effectuer le nettoyage du réseau de conduits d'air, le balancement d'air et fournir un rapport de balancement conforme.
    - .9 Fournir un rapport parasismique conforme
  - .2 Tous les raccordements et les conduits spéciaux.
  - .3 Tous les supports et les éléments d'acier structuraux requis pour supporter les conduits et les équipements.
  - .4 Toutes les portes d'accès.
  - .5 Les travaux de calorifugeage concernant les travaux de ventilation – conditionnement de l'air tel que décrit à la section 23 07 13.
  - .6 Tous les travaux d'acoustique et vibrations concernant les travaux de ventilation – conditionnement de l'air comprenant notamment la fourniture et l'installation des ressorts, des bases anti-vibrations et autres appareils requis par les travaux de ventilation – conditionnement de l'air.
  - .7 Tous les nouveaux percements. Voir la Division 20.
  - .8 L'identification des conduits de ventilation des systèmes, des appareils et autres accessoires, conformément à la section 23 05 53 – Identification de la tuyauterie et du matériel de CVCA.
  - .9 Toutes les épreuves.
  - .10 Tous les travaux d'équilibrage et d'ajustement des quantités d'air incluant des locaux dont les boîtes et/ou les diffuseurs sont modifiés ou remplacés.

- .11 Propreté des conduits :
  - .1 Tous les conduits et les équipements de ventilation devront être maintenus régulièrement en état de propreté.
  - .2 Tous les conduits et les accessoires devront être nettoyés et obturés (polythène ou autres) en usine. Ils devront être maintenus obturés lors de la livraison, l'entreposage et l'installation au chantier. Les protections temporaires des conduits pourront être retirées seulement lorsque le niveau de propreté du chantier permettra la mise en marche des équipements et que les systèmes et les conduits ne s'encrasseront pas.
  - .3 Dans le cas contraire, un nettoyage des conduits et une analyse de prélèvement pourront être exigés aux frais de l'Entrepreneur, et ce, pour assurer que le taux de poussières n'excède pas 0.75 mg/100 cm<sup>2</sup> afin de respecter la norme NADCA-ACR.
- .2 Travaux exclus :
  - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus : les commandes : la fourniture et l'installation.
- .4 Raccordements spéciaux et travaux connexes :
  - .1 Voir la Division 20.
  - .2 Font partie des travaux de la présente section :
    - .1 Les raccordements complets de ventilation des divers appareils indiqués sur les dessins et/ou aux devis, que ces appareils fassent partie de la présente section ou non. Les dimensions des conduits de ventilation aux appareils montrés sur les dessins sont approximatives et doivent être vérifiées avec les autres sections impliquées avant la fabrication de ces conduits.
    - .2 Les directives, la surveillance et la responsabilité de l'installation des divers appareils fournis par la présente section, mais dont l'installation relève d'une autre section.
    - .3 Les raccords soudés ou vissés des appareils et des conduits de ventilation préparés pour recevoir les tuyaux de drainage.
    - .4 Les ouvertures et les trappes d'accès requises pour les appareils de commandes et les autres instruments. L'étanchéité des tuyaux traversant les unités de ventilation.
- .5 Documents à fournir :
  - .1 Fournir les documents suivants :
    - .1 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
    - .2 Les dessins d'atelier et d'appareils, ainsi que les dessins d'érection.
    - .3 Une liste des légendes d'identification des conduits.

- .4 Les copies des manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement.
  - .5 Les dessins tenus à jour.
  - .6 Un rapport complet des résultats demandés dans l'article "RAPPORT D'ÉQUILIBRAGE DES SYSTÈMES AÉRAULIQUES" de la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .6 Soumissions – Prix à fournir :
- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de ventilation – conditionnement de l'air.

## **1.7 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES**

- .1 Chaque section concernée en mécanique doit fournir et installer les moteurs, les thermostats, les commandes et les autres appareils propres à sa spécialité et montrés sur les dessins et/ou demandés dans le devis.
- .2 À moins d'indications contraires, les démarreurs et transformateurs sont fournis, installés et raccordés par la Division 26.
- .3 Selon les indications des schémas sur les dessins, la Division 26 ou 25 doit fournir et installer les conduits, les câbles et les boîtes nécessaires avec raccordements complets de tous les appareils de mécanique, sous la surveillance de la Division ayant fourni l'appareil.
- .4 Cependant, chaque section concernée en mécanique est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement. Elle doit vérifier toutes les séquences de commandes électriques et la protection de chaque appareil en vérifiant tous les relais de surcharge.
- .5 Chaque section concernée en mécanique est l'unique responsable du choix des relais de surcharge.
- .6 Tout raccordement électrique doit être conforme aux exigences du devis d'électricité.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 SANS OBJET

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS
- 3.2 UNIONS, BRIDES, JOINTS MÉCANIQUES
- 3.3 DÉGAGEMENTS
- 3.4 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE
- 3.5 RACCORDS DIÉLECTRIQUES
- 3.6 TUYAUTERIE
- 3.7 ROBINETTERIE
- 3.8 MANCHONS
- 3.9 ÉTANCHÉIFICATION DES TRAVERSÉES
- 3.10 ROSACES

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
  - .1 CAN/CGSB-1.181-99 – Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
  - .1 CSA B139-F04 – Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
- .3 Green Seal Environmental Standards (GSES) :
  - .1 Standard GS-11-2008, 2nd Edition – Environmental Standard for Paints and Coatings.
- .4 Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI 2005).
- .5 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards :
  - .1 SCAQMD Rule 1113-A2007 – Architectural Coatings.
  - .2 SCAQMD Rule 1168-A2005 – Adhesive and Sealant Applications.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant, concernant la tuyauterie et les matériaux visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation :
  - .1 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1            SANS OBJET**

- .1      Sans objet.

## **Partie 3      Exécution**

### **3.1            RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS**

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

### **3.2            UNIONS, BRIDES, JOINTS MÉCANIQUES**

- .1      Afin de pouvoir démonter facilement la tuyauterie et les appareils, installer des unions, des brides ou des joints mécaniques à tous les appareils, les collecteurs, les pompes, les serpents d'eau glacée, d'eau chaude, de glycol et de vapeur, les tours de refroidissement, les réservoirs, les ventilo-convecteurs, etc.
- .2      Tuyauterie NPS 2 et moins : unions.
- .3      Tuyauterie NPS 2½ et plus : brides ou joints mécaniques.
- .4      Joints à brides avec boulons de grosseurs appropriées et écrous, longueur des boulons égale à l'épaisseur des deux brides et de l'écrou.
- .5      Joints mécaniques : Victaulic style 77, Victaulic Zero-Flex.

### **3.3            DÉGAGEMENTS**

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

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

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

- .3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation/de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol. Le point de décharge doit être bien visible.
- .4 Utiliser des robinets d'évacuation/de vidange ayant les caractéristiques suivantes : type à vanne ou à bille et de diamètre nominal NPS  $\frac{3}{4}$ , à moins d'indications contraires, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

### 3.5 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
- .3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à NPS 2 : brides.
- .5 Sur la tuyauterie de vapeur et de condensation, effectuer les raccordements entre deux tuyaux de métaux différents, tels que cuivre et acier, au moyen de raccords en fonte et adaptateurs en laiton ou de brides avec garnitures entre les brides. Installer les boulons dans des manchons isolants. Écrous et têtes de boulons avec rondelles isolantes.
- .6 Entre les tuyaux en cuivre et en fonte, effectuer les raccordements au moyen d'un anneau de 19 mm soudé sur la tuyauterie en cuivre et calfaté dans le collet du tuyau en fonte.

### 3.6 TUYAUTERIE

- .1 Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec le béton ou le sol.
- .2 Toute tuyauterie galvanisée doit l'être à l'intérieur comme à l'extérieur.
- .3 Installer tous les tuyaux de façon à ne développer aucun effort de tension ou de compression.
- .4 Ne pas plier la tuyauterie de quelque façon que ce soit.
- .5 Les marques d'identification de la tuyauterie doivent toujours être visibles afin d'en faciliter l'inspection.
- .6 Pour chaque type de tuyauterie, les coudes, les coudes réducteurs, les adaptateurs, les accouplements et les unions doivent être de même marque que les tés.
- .7 En général, utiliser des coudes de type long rayon.
- .8 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .9 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .10 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.
- .11 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.

- .12 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.
- .13 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .14 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .15 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.
- .16 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .17 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .18 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .19 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.

### 3.7 **ROBINETTERIE**

- .1 Fournir et installer tous les robinets indiqués sur les dessins.
- .2 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles. Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
- .3 Fournir et installer tous les robinets requis pour le fonctionnement, l'entretien et la réparation des divers appareils, sans nécessiter la fermeture des lignes de tuyauterie maîtresse.
- .4 Lorsque la tuyauterie d'eau desservant un ou plusieurs appareils passe sous le plancher, installer les robinets d'arrêt au-dessus du plancher.
- .5 À moins d'indications contraires, la robinetterie a la même dimension que la tuyauterie à laquelle elle est raccordée.
- .6 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.
- .7 Lorsqu'un robinet n'est pas fabriqué au diamètre demandé, installer un robinet de diamètre supérieur avec raccords appropriés.

- .8 Aux endroits montrés aux dessins, aux endroits inaccessibles et aux endroits hors de portée, utiliser des robinets munis de volant avec un arbre de couche spécial en acier inoxydable et les accessoires requis pour opération à partir du plancher.
- .9 Robinet de vidange :
  - .1 Installer des robinets de vidange avec filets pour boyau d'arrosage aux endroits suivants :
    - .1 À chaque embranchement principal. Installer aussi un robinet d'arrêt.
    - .2 Partout où les tuyaux forment un point bas.
    - .3 Aux endroits indiqués aux dessins.
- .10 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
- .11 À moins de prescriptions différentes, installer des robinets-vannes des robinets à tournant sphérique des vannes à papillon aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
- .12 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
- .13 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2½ d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.

### 3.8 MANCHONS

- .1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.
- .2 Dans les poutres et les poutrelles de béton, utiliser des manchons fabriqués de tuyau d'acier noir de série 40 posés avant la coulée du béton.
- .3 Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.
- .4 Pour les ouvertures dans les murs ou les planchers de béton pour la tuyauterie, poser des manchons métalliques ou en plastique avant la coulée du béton.
- .5 Installer les manchons de façon qu'ils affleurent les surfaces en béton ou en maçonnerie.
- .6 Les tuyaux cachés ou apparents traversant une dalle non sur terre doivent être avec manchons d'acier dépassant 50 mm le fini du plancher pour retenir l'eau. Arrondir les arêtes.
- .7 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.
- .8 Le diamètre du manchon doit être suffisant pour permettre l'installation de la tuyauterie et de son isolant thermique. 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.

- .9 Le manchon doit être d'un diamètre ne laissant que peu d'ouverture entre le mur et l'extérieur du fourreau.
- .10 Manchons d'acier étanches :
  - .1 Fabriqués avec tuyauterie de cédule 40 munie d'une plaque d'étanchéité de 3 mm sur le périmètre extérieur. Souder cette plaque de façon continue à la paroi extérieure du tuyau. Les plaques peuvent être rondes ou carrées. Elles peuvent aussi être communes pour une série de manchons situés l'un près de l'autre. Chaque plaque doit être fixée au plancher.
  - .2 Des manchons d'acier avec plaque d'étanchéité doivent être installés pour tout tube ou tuyau traversant une dalle non sur terre.
- .11 Manchons pour tuyauterie de mécanique, à température plus élevée que 38°C, à travers un mur de bloc de béton et/ou de gyproc ou plafond de gyproc :
  - .1 Manchon en acier galvanisé, de calibre 20.
  - .2 Installer à effleurement de chaque côté du mur.

### 3.9 ÉTANCHÉIFICATION DES TRAVERSÉES

- .1 Généralités :
  - .1 L'étanchéité doit être à la fois pour l'eau, le feu, la fumée et les besoins d'acoustique.
  - .2 Ensembles coupe-feu et pare-fumée : installer des systèmes complets homologués CAN/ULC-S115, dernière version – Méthode normalisée d'essai de comportement au feu des ensembles coupe-feu autour de tous les tuyaux et autres composantes traversant les séparations coupe-feu afin d'offrir une résistance au feu égale ou supérieure à celle des planchers, des plafonds, des compartiments et des murs qui sont traversés.
  - .3 L'étanchéité s'applique aux fourreaux et ouvertures.
  - .4 L'étanchéité doit être effectuée par chaque section concernée en mécanique, en collaboration avec les autres sections, sous la coordination de l'Entrepreneur.
  - .5 Chaque section doit fournir la méthode d'étanchéité à être utilisée.
  - .6 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, l'étanchéité entre le mur de fondation et l'extérieur du fourreau doit être assurée par la section concernée avec du béton sans rétrécissement, la partie entre l'intérieur du fourreau et la tuyauterie avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.
  - .7 Ailleurs :
    - .1 Prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu.
    - .2 Veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.
  - .8 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un matériau de remplissage facile à enlever permettant de respecter l'étanchéité et le degré de séparation coupe-feu des murs et des planchers traversés.
  - .9 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

- .2 Protection contre le feu, murs coupe-feu et plancher :
  - .1 Pour toutes les percées, les fourreaux ou les ouvertures dans les séparations ignifuges et dans toute autre construction ignifuge, l'espace compris entre le tuyau et le fourreau ou l'ouverture doit être calfaté au moyen de systèmes complets et homologués CAN/ULC-S115.
  - .2 Si l'espace à calfater sur le pourtour des tuyaux ou conduits dépasse 25 mm. Consulter le Représentant du produit résilient afin obtenir un système complet et homologué CAN/ULC-S115 comprenant les détails de l'arrangement et les instructions relatives à la pose du produit.
- .3 Étanchéité à la fumée et étanchéité acoustique :
  - .1 À moins d'indications contraires, sceller l'espace compris entre le tuyau et le fourreau ou l'ouverture, l'espace compris entre le conduit et le fourreau ou l'ouverture avec un système complet et homologué CAN/ULC-S115.
- .4 Étanchéité à l'eau :
  - .1 Aux endroits où il y a possibilité de dégâts d'eau et particulièrement dans les salles des machines, cuisines, lavage de vaisselle, dans les pièces situées au-dessus des salles des transformateurs, des centres de contrôles, de communication, d'alarmes et d'ordinateurs, tous les puits avec tuyauterie traversant un plancher doivent être entourés d'un muret de béton de 75 mm de hauteur, à partir du plancher fini, afin de prévenir toute fuite d'eau par ces ouvertures. Voir l'article "TRAVAUX DE BÉTON" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
  - .2 Aux endroits où il y a possibilité de dégâts d'eau et aux endroits particuliers mentionnés dans le précédent paragraphe, tout tuyau traversant un plancher doit être muni d'un fourreau étanche en acier, dépassant le plancher fini de 50 mm.
  - .3 La partie comprise entre l'intérieur du fourreau, du muret (ou du béton, aux endroits ne nécessitant aucun fourreau) et la tuyauterie doit être étanche à l'eau par la section concernée avec un système complet et homologué CAN/ULC-S115.
  - .4 Tous les travaux et conduits traversant les dalles avec membrane hydrofuge doivent être installés de façon à assurer l'étanchéité à l'eau de ces planchers.
  - .5 Toute tuyauterie, autre que la tuyauterie de fonte, traversant un toit doivent être munis d'un contre-solin fourni et installé par la section concernée. Les solins et les caissons entourant les tuyaux sont à la charge d'autres sections et permettent la dilatation de la tuyauterie.
  - .6 Les murets, les couvercles amovibles et l'étanchéité des tuyaux traversant au toit ces murets sont à la charge de l'Entrepreneur.

- .5 Puits :
  - .1 Le blocage des ouvertures horizontales des puits doit être effectué par la section concernée en mécanique, en conformité avec les devis des autres Divisions, en assurant une protection contre le feu, la fumée et l'eau. L'Entrepreneur doit coordonner les tâches de chacun des intervenants. Au plafond de la chaufferie et des salles de mécanique, le blocage doit être fait à l'aide de plaques d'acier découpées, obturant l'espace entre les tuyaux, les fers profilés requis et le béton d'épaisseur assurant la protection contre le feu et la fumée.
- .6 Produits :
  - .1 Mastic résilient : de type coupe-feu 3M, Hilti, Tremco.
  - .2 Barrière coupe-feu : fibre Fire Barrier Double AD ou Roxul, approuvée UL.
  - .3 Béton de remplissage sans retrait : In Pakt ou Master Flow 13, sans limaille de fer.

### **3.10 ROSACES**

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

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 FILETAGE
- 2.3 ÉLECTRODES
- 2.4 SOUDURE – GÉNÉRALITÉS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX
- 3.2 EXIGENCES RELATIVES À LA POSE DES ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES AU SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE
- 3.3 INSPECTIONS ET CONTRÔLES – EXIGENCES GÉNÉRALES
- 3.4 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME) :
  - .1 ANSI B16.12-2009(R2014), Cast Iron Threaded Drainage Fittings.
  - .2 ANSI/ASME B31.1-2014 – Power Piping.
  - .3 ANSI/ASME B31.3-2014 – Process Piping.
  - .4 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code-2015 :
    - .1 BPVC 2015 – Section I – Power Boilers.
    - .2 BPVC 2015 – Section V – Non-Destructive Examination.
    - .3 BPVC 2015 – Section IX – Welding and Brazing Qualifications.
- .2 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA) :
  - .1 ANSI/AWWA C206-11 – Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3 American Welding Society (AWS) :
  - .1 AWS C1.1M/C1.1-2000(R2012) – Recommended Practices for Resistance Welding.
  - .2 AWS Z49.1-2012 – Safety in Welding, Cutting and Allied Process.
  - .3 AWS W1-2015 – Welding Inspection Handbook.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International) :
  - .1 CSA W47.2-2011 – Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.
  - .2 CSA W48-14 – Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
  - .3 CSA B51-14 – Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.
  - .4 CSA W117.2-12 – Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.
  - .5 CSA W178.1-14 – Qualification des organismes d'inspection en soudage.
  - .6 CSA W178.2 – Qualification des inspecteurs en soudage.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

## **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Qualification de la main-d'œuvre :
  - .1 Soudeurs :
    - .1 Les soudeurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA B51.
    - .2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.
    - .3 Soumettre les certificats de qualification des soudeurs.
    - .4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'une marque attribuée par l'autorité compétente.
    - .5 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être accréditées conformément à la norme CSA W47.2.
  - .2 Inspecteurs :
    - .1 Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA W178.2.
  - .3 Certification :
    - .1 Les procédés de soudage doivent être enregistrés conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.
    - .2 Un exemplaire de la description des procédés de soudage utilisés doit être conservé sur les lieux à des fins de référence.
    - .3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes à la norme CSA W117.2.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Tuyauterie NPS 2 et moins : sauf indications contraires, joints vissés (filets standards) avec raccords unions aux équipements.
- .2 Tuyauterie NPS 2½ et plus : sauf indications contraires, joints soudés avec raccords à brides aux équipements.

## 2.2 FILETAGE

- .1 Le filetage doit avoir une longueur égale à l'épaisseur de l'outil à fileter et les joints enduits d'une couche de peinture épaisse. La peinture peut être remplacée par du ruban en téflon si la température le permet. Aléser parfaitement les extrémités de tous les tuyaux.
- .2 Raccords à joints filetés, conformes à la norme ANSI B16.12.
- .3 Étanchéité des joints filetés :
  - .1 Eau domestique, non potable et adoucie : ruban de scellage de polytétrafluoroéthylène (PTFE) et pâte de scellement certifiée pour une application sur un réseau d'eau potable.
    - .1 Produits :
      - .1 Teflon blanc PTFE de BMI ou équivalent approuvé.
      - .2 Pro-Dope de Masters ou équivalent approuvé.
    - .2 Eau de chauffage, glacée, mitigée, glycolée, vapeur et condensat : ruban de scellage de polytétrafluoroéthylène (PTFE) et liquide composé.
      - .1 Produits :
        - .1 Teflon rose PTFE de BMI ou équivalent approuvé.
        - .2 Tite-Seal T55 de Gunk ou équivalent approuvé.

## 2.3 ÉLECTRODES

- .1 Conformes aux normes CSA pertinentes de la série W48.

## 2.4 SOUDURE – GÉNÉRALITÉS

- .1 Tous les joints de soudure doivent être parfaitement lisses et exempts de grumeaux, écailles et autres imperfections.
- .2 Les réducteurs et les embranchements fabriqués de tuyau découpé et soudé ne sont pas acceptés. N'utiliser que des raccords préparés pour la soudure.
- .3 Le métal d'apport pour raccords soudables doit être conforme à la norme ASTM-B32 "Solder Metal".
- .4 Dans un réseau d'alimentation en eau potable, aucun métal d'apport ou flux ne doit avoir une teneur en plomb supérieur à 0.2%
- .5 Les flux des joints soudés doivent être conforme à la norme ASTM-B813 "Liquid and Paste Flux for Soldering of Copper and Copper Alloy Tube".
- .6 Les alliages utilisés pour le brasage doivent être conforme à la norme ANSI/AWS A5.5M/A5.8 "Filler Metal for Brazing and Braze Welding" et compris dans la plage BCuP.
- .7 Soudure – Tuyauterie de cuivre :
  - .1 "Soudure sans plomb" signifie brasage avec un alliage composé d'antimoine, cuivre, argent et étain (Aguasol).
  - .2 "Soudure 95-5" signifie brasage avec 95% étain et 5% antimoine.

- .3 Selon les descriptions de la tuyauterie et des robinets, souder la tuyauterie de cuivre à la soudure sans plomb, 95-5 ou à l'argent.
- .4 Type DWV : soudure 95-5.
- .5 Types K, L et M :
  - .1 NPS 3 et moins : soudure sans plomb.
  - .2 NPS 4 et plus : soudure à l'argent.
- .6 Joints entre les soupapes à brides et la tuyauterie de cuivre munis de brides d'accouplement en bronze forgé "wrot" à joints soudés, avec garnitures, boulons, rondelles et écrous appropriés.
- .7 Joints entre soupapes à bouts vissés et la tuyauterie de cuivre, avec adaptateurs en cuivre et bouts mâles et femelles soudés.
- .8 Joints des tuyaux de cuivre haute pression (1200 kPa et plus) soudés à l'argent, en conformité avec la norme ANSI B16.22.
- .8 Soudure – Tuyauterie d'acier :
  - .1 Soudure à l'arc.
  - .2 Joints soudés en V avec tuyauterie proprement préparée à cette fin. Souder d'abord les tuyaux par points (on doit pouvoir passer une lame mince entre les deux parties à souder). N'effectuer la soudure complète qu'après vérification. S'assurer que les procédures utilisées de soudage sont enregistrées auprès des autorités compétentes et qu'elles sont approuvées par écrit par ces dernières.
  - .3 Les soudeurs doivent posséder les qualifications définies dans la norme CSA B.51.
  - .4 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat émis par l'autorité compétente pour chaque procédure de soudage employée.
  - .5 Présenter les certificats de qualification des soudeurs.
  - .6 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'un poinçon qui lui aura été remis par l'autorité compétente.
  - .7 Aux fins de vérification de la qualité des soudures, un examen visuel effectué par un laboratoire indépendant spécialisé, ainsi que des échantillons, peuvent être exigés, et cela, aux frais de la section concernée.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

- .1 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme ANSI/ASME B31., au ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sections I et IX, et à la norme ANSI/AWWA C206, en ayant recours à des procédés conformes aux normes B.3 et C1.1 de l'AWS et aux exigences pertinentes des autorités provinciales compétentes.

#### **3.2 EXIGENCES RELATIVES À LA POSE DES ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES AU SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.

- .2 Bagues de renfort :
  - .1 Le cas échéant, ajuster les bagues de manière à réduire au minimum l'espace entre ces dernières et la paroi intérieure des tuyaux.
  - .2 Ne pas poser de bagues aux brides à orifices.
- .3 Raccords :
  - .1 Raccords de NPS 2 et moins : accouplements à souder.
  - .2 Raccords de dérivation : tés à souder ou raccords forgés.

### 3.3 INSPECTIONS ET CONTRÔLES – EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec l'Ingénieur, toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables, formulées dans les normes et les codes pertinents.
- .2 Établir un plan d'inspection et de contrôle pour approbation par l'Ingénieur.
- .3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des contrôles et approuvées par un inspecteur.
- .4 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement les soudures au début des travaux de soudage, conformément aux exigences du Welding Inspection Handbook. Au besoin, réparer ou reprendre les soudures défectueuses conformément aux exigences des codes pertinents et aux prescriptions du devis.
- .5 Définitions :
  - .1 Examen :
    - .1 Procédures pour toutes observations visuelles et essais non destructifs, comme : radiographie et ultrason.
  - .2 Inspection :
    - .1 Vérification des performances des examens cités précédemment.
    - .2 Note : les soudures qui ne requièrent pas d'examen selon la norme B31.1 seront jugées acceptables si elles passent l'examen visuel et le test de pression.
  - .3 Test hydrostatique :
    - .1 Purgeurs d'air aux points hauts pour éliminer l'air lors du remplissage.
    - .2 Média : eau.
    - .3 Tous les équipements et les accessoires qui ne peuvent résister à la pression d'essai doivent être débranchés ou isolés.
    - .4 Pression d'essai : minimum de 1.5 fois la pression de conception pour une période minimum de deux heures, ensuite la pression d'essai peut être réduite à la pression de design, et cela, pour toute la période requise à l'examen du réseau pour déceler les fuites.
    - .5 Ne pas effectuer d'essai sous air, sauf si le système de tuyauterie est conçu pour ne pas être rempli d'eau, le système de tuyauterie ne peut tolérer de trace du média d'essai.

- .4 Examen visuel :
- .1 L'examen visuel doit être effectué par un laboratoire indépendant spécialisé sous la charge de l'Entrepreneur.
- .2 Les indications qui suivent sont inacceptables :
- .1 Fentes ("cracks") sur la surface extérieure.
- .2 "Undercut" (0.8 mm maximum).
- .3 "Reinforcement" (1.6 mm maximum).
- .4 Manque de fusion à la surface.
- .5 Pénétration incomplète (lorsque la surface intérieure est accessible).
- .5 Test de pression :
- .1 Tuyauterie externe des chaudières ("boiler piping") :
- .1 Essai hydrostatique selon l'ASME, section 1 PG-99. Ces essais doivent être effectués en présence d'un inspecteur autorisé.
- .2 Autres tuyauteries.
- .6 Exigences d'essais non destructifs pour les soudures :

Description	Conditions d'utilisation		
	400°C et moins	401°C et plus	175°C < T < 450°C
Température	400°C et moins	401°C et plus	175°C < T < 450°C
Pression	Toute	Toute	P > 7100 kPa
<u>Type de soudure</u> : Soudure bout à bout ("butt weld") Circonférence – Longitudinale	Examen visuel – Test de pression	RT pour NPS 2 et plus RT ou MT pour NPS 2 et moins	RT pour NPS 2 et mur de ¾" et plus Visuel pour mur de ¾" et moins, tous les diamètres
Branchement soudé	Examen visuel – Test de pression	RT pour NPS 4 et plus MT ou PT pour 4" de diamètre et moins	RT pour branchement de > NPS 4 et mur de ¾" et plus Visuel pour mur de ¾" et moins, tous les diamètres
"Fillet welding", emboîtement, attache, soudure pour sceller	Examen visuel – Test de pression	PT ou MT pour toutes les dimensions et les épaisseurs	Visuel pour tous les diamètres et les murs
RT : radiographie MT : test avec particules magnétiques PT : test par liquide pénétrant.			

### 3.4 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

- .1 Soumettre à une nouvelle inspection et à de nouveaux contrôles les soudures ayant été réparées ou reprises, et ce, sans frais supplémentaires.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME
- 2.2 GÉNÉRALITÉS
- 2.3 ANCRAGES – GÉNÉRALITÉS
- 2.4 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES
- 2.5 DIAMÈTRES DES TIGES ET ESPACEMENTS DES SUPPORTS DE MÉCANIQUE
- 2.6 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE HORIZONTALE
- 2.7 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE VERTICALE
- 2.8 SELLETES
- 2.9 SUPPORTS POUR APPAREILS
- 2.10 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS
- 2.11 LISTE DE FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT
- 3.2 INSTALLATION DES SUSPENSIONS
- 3.3 MOUVEMENT HORIZONTAL
- 3.4 RÉGLAGE FINAL

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME) :
  - .1 ASME B31.1-07 – Power Piping.
- .2 ASTM International :
  - .1 ASTM-A125-1996(2007) – Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
  - .2 ASTM-A307-07b – Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .3 ASTM-A563-07a – Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Factory Mutual (FM).
- .4 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS) :
  - .1 MSS SP58-2002 – Pipe Hangers and Supports – Materials, Design and Manufacture.
  - .2 MSS SP69-2003 – Pipe Hangers and Supports – Selection and Application.
  - .3 MSS SP89-2003 – Pipe Hangers and Supports – Fabrication and Installation Practices.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que la documentation du fabricant, concernant les supports et les suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants :
    - .1 Socles, supports et suspensions.
    - .2 Raccordements aux appareils et à la l'ossature du bâtiment.
    - .3 Assemblages structuraux.

- .4 Certificats :
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions du fabricant :
  - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Pour les systèmes de supports de tuyauteries verticales dans un bâtiment de grande hauteur, les dessins d'atelier et les calculs signés et scellés d'un Ingénieur validant la conception de ces supports.

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

- .1 Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation :
  - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

### **Partie 2 Produit**

#### **2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de conception :
  - .1 Le support des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations du fabricant, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
  - .2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP58.
  - .3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments d'ossature du bâtiment.
  - .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.

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

## 2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de support seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.
- .2 Supporter adéquatement à la charpente du bâtiment, toute la tuyauterie, l'équipement et les appareils. Ces supports incluent toute la charpente d'acier, poutres d'acier, fers profilés, cornières, tiges d'acier, plaques d'acier, supports des fabricants spécialisés et autres accessoires nécessaires à ces travaux et tous les travaux de perçage et de soudure requis.
- .3 Les supports doivent être de longueur ajustable.
- .4 Les supports doivent avoir la résistance nécessaire pour toutes les conditions d'essais, d'épreuves et de fonctionnement normal.
- .5 Les supports doivent permettre la dilatation et la contraction normales de la tuyauterie dans toutes les conditions de fonctionnement, d'essais et d'épreuves, évitant ainsi la transmission de forces indues sur les appareils et la charpente.
- .6 La tuyauterie tant horizontale que verticale doit être supportée aux endroits où le déplacement vertical de la tuyauterie est le moindre.
- .7 La tuyauterie verticale doit être supportée indépendamment des raccords et des branchements horizontaux.
- .8 Les supports doivent être installés de façon à laisser les pentes demandées pour les tuyaux.
- .9 Lorsque le mouvement de la tuyauterie horizontale entre les deux positions à froid et à chaud est tel qu'il produit un angle supérieur à 4° entre la tige du support et la verticale, installer le support de la tuyauterie et ses attaches de façon à ce que la tige soit verticale dans la position à chaud de la tuyauterie.
- .10 Installer les supports à ressorts à des distances inégales pour empêcher les effets de résonance.
- .11 Installer complètement, en dehors du calorifuge, tous les supports de tuyauterie d'eau glacée, d'eau froide domestique et d'eau de tour d'eau (isolée). Installer à chaque support pour répartir le poids des selles d'acier à deux (2) rainures de longueur et largeur appropriées, à la satisfaction de la section "CALORIFUGEAGE" qui fournit, sur toute la longueur de la selle, un matériau rigide.

- .12 Lorsque plusieurs tuyaux horizontaux sont supportés sur un même niveau, construire des supports de type trapézoïdal ou autre avec cornières, d'une construction soudée et fabriquée de fers U, angle ou poutre I, de grosseur proportionnée aux charges et solidement ancrés à la charpente par des tiges d'acier ou boulons d'ancrage suivant le type de support. L'espacement entre les supports trapézoïdaux doit être établi en fonction du tuyau supporté ayant le plus petit diamètre.
- .13 Installer les supports dans les puits de mécanique, dans un même plan horizontal, en vue de permettre l'installation d'un plancher par d'autres.
- .14 Soumettre des dessins d'atelier de tous les genres de supports avant la fabrication et l'installation de ces derniers.
- .15 Finition :
  - .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés après fabrication.
  - .2 Pour la tuyauterie de cuivre ou de laiton, isoler le support par une bande de néoprène ou de plastique posée entre le support et le tuyau. Solution alternative, étamer la partie de la tuyauterie en contact avec le support.
- .16 Travaux défendus :
  - .1 L'utilisation de bandes métalliques perforées ou non ou autre type de supports non ajustable est prohibée.
  - .2 L'utilisation de douilles au pistolet est prohibée.
  - .3 Il n'est pas permis de se supporter à des ouvrages de béton précontraint, à moins de permission spéciale de l'Ingénieur en charpente qui décidera de la procédure à suivre.
  - .4 Aucun tuyau ne doit servir comme point de fixation pour en supporter un autre.

### 2.3 ANCRAGES – GÉNÉRALITÉS

- .1 Guider et ancrer adéquatement toute la tuyauterie de façon à permettre un fonctionnement parfait des boucles de dilatation, des joints de dilatation et des joints à rotules, et éviter tout effort aux joints et tout gauchissement de la tuyauterie.
- .2 Fabriquer les ancrages d'éléments d'acier de charpente, construction entièrement soudée et solidement assujettie à la charpente du bâtiment.
- .3 De façon générale, attacher les ancrages aux poutres principales et aux dalles coulées, mais non aux dalles préfabriquées ou précontraintes.
- .4 La charpente ne doit pas être endommagée par les ancrages.
- .5 Soumettre pour vérification à l'Ingénieur en charpente, la position des ancrages, ainsi que les dessins de construction appropriés.
- .6 Concevoir les ancrages de façon à ne pas transmettre de chaleur excessive à la charpente d'acier de l'édifice.

- .7 La température des parties composantes des ancrages doit être basée sur un facteur de variation de température de 2.2°C par mm de distance entre la surface extérieure de la tuyauterie et la charpente d'acier.
- .8 Ancrer solidement toute tuyauterie raccordée à un appareil au moyen de raccords flexibles.
- .9 Voir les détails d'ancrages pour la tuyauterie.

## **2.4 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES**

- .1 Les tiges des supports suspendus au plafond sont retenues de la façon suivante :
  - .1 Avant la coulée du béton : à l'aide d'insertions spéciales pour le béton (genre Grinnell fig. 282).
  - .2 Après la coulée du béton : à l'aide de chevilles à frapper ou à expansion, combinant foret et ancrage, telles qu'Hilti HDI Kwick Bolt TZ ou équivalent approuvé. Les chevilles ne doivent pas endommager les barres d'armature installées dans le béton.
  - .3 Crampons et attaches de poutres pour les poutrelles et autres œuvres en acier (genre Grinnell fig. 292, 94 et 92), de grosseur appropriée aux charges à supporter.
  - .4 Pour les très gros tuyaux, appareils lourds, appareils soumis à des vibrations, ancrages soumis à des efforts considérables, installer les tiges des supports à travers la dalle et soudées à des plaques d'acier au-dessus de cette dernière. Plaques d'acier de 150 mm x 150 mm x 6 mm ou plus selon la charge.
  - .5 Consulter l'Ingénieur en charpente pour ces cas spéciaux.
- .2 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP58.
  - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
  - .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.

## **2.5 DIAMÈTRES DES TIGES ET ESPACEMENTS DES SUPPORTS DE MÉCANIQUE**

- .1 Tiges de supports en acier doux, de diamètre adéquat et pourvues de filets de longueur suffisante pour permettre l'ajustement du niveau des tuyaux. Chaque tige avec rondelles, deux boulons de serrage.
- .2 Espacement :
  - .1 La distance entre les supports doit respecter l'espacement maximum indiqué aux tableaux qui suivent. Prévoir de plus un support à chaque changement de direction.

.2 Tuyauterie d'acier :

Tuyauterie diamètre nominal	Tige diamètre	Espacement horizontal maximum
NPS ½	9.5 mm	1.5 m
NPS ¾	9.5 mm	1.8 m
NPS 1	9.5 mm	2.1 m
NPS 1¼	9.5 mm	2.4 m
NPS 1½	9.5 mm	2.7 m
NPS 2	9.5 mm	3 m
NPS 2½	12.7 mm	3.4 m
NPS 3	12.7 mm	3.7 m
NPS 4	15.9 mm	4.3 m
NPS 5	15.9 mm	4.9 m
NPS 6	19 mm	5.2 m
NPS 8	22.2 mm	5.8 m
NPS 10	22.2 mm	6.7 m
NPS 12	22.2 mm	7 m
NPS 14	25.4 mm	7.6 m
NPS 16	31.8 mm	8.3 m
NPS 18	31.8 mm	8.5 m
NPS 20	31.8 mm	9.1 m
NPS 24	38.1 mm	9.8 m

.3 Tuyauterie de cuivre ou de laiton :

Tuyauterie diamètre nominal	Tige diamètre	Espacement horizontal maximum
NPS 1 et moins	9.5 mm	1.8 m
NPS 1¼	9.5 mm	2.1 m
NPS 1½	9.5 mm	2.4 m
NPS 2	9.5 mm	2.7 m
NPS 2½	12.7 mm	3 m
NPS 3	12.7 mm	3.4 m
NPS 3½	12.7 mm	3.7 m
NPS 4	15.9 mm	3.7 m
NPS 5	15.9 mm	3.7 m
NPS 6	19 mm	4.3 m
NPS 8	22.2 mm	4.9 m
NPS 10	22.2 mm	5.6 m
NPS 12	22.2 mm	5.8 m

.4 Tuyauterie de PVC ou FRP plastique en fibre de verre :

Tuyauterie diamètre nominal Série 80	Tige diamètre	Espacement horizontal maximum
NPS ½ à NPS 1¼	9.5 mm	1.2 m
NPS 1½ à NPS 2	9.5 mm	1.8 m
NPS 2½	9.5 mm	2.4 m
NPS 3	12.7 mm	2.4 m
NPS 4	12.7 mm	2.4 m
NPS 6	15.9 mm	3 m
NPS 8	15.9 mm	3 m
NPS 10	15.9 mm	3 m
NPS 12	15.9 mm	2.4 m
NPS 14	19 mm	2.4 m
NPS 16	19 mm	2.4 m
NPS 18	19 mm	2.4 m
NPS 20	19 mm	1.8 m
NPS 24	22.2 mm	2.4 m

- .5 Note : supports et tiges en acier. Aux endroits où il y a risque de corrosion, les supports et tiges seront en fibre de verre FRP, en acier soudé et peint ensuite avec de la résine d'époxy et en acier inoxydable 304.

## 2.6 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE HORIZONTALE

- .1 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP69, munis d'un boulon avec mamelon-espaisseur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
- .2 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP69.
- .3 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.
- .4 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.
- .5 Tuyauterie d'acier :
  - .1 Supports de type Clévis ajustable, Grinnell fig. 260.
- .6 Tuyauterie de cuivre ou de laiton :
  - .1 Tuyauterie NPS 4 et moins :
    - .1 Supports en contact avec la tuyauterie, de type clévis ajustable avec fini de cuivre, Grinnell fig. CT-65.
    - .2 Dans les autres cas, fig. 65 de Grinnell.

- .2 Tuyauterie NPS 5 et plus : support de type Clévis ajustable, Grinnell fig. 260.
- .7 Tuyauterie de drainage et d'évent en fonte avec joints mécaniques :
  - .1 Étriers peints de minium, tels que Bibby Ste-Croix no 66000 ou équivalent approuvé.
- .8 Aux endroits où la tuyauterie horizontale est trop près des dalles pour permettre l'installation de supports no 260, dans les tunnels techniques (installés sur des supports d'acier en métaux ouvrés), et permettre à la tuyauterie de se dilater à la fois dans le sens longitudinal de la tuyauterie, fournir et installer des supports permettant le glissement horizontal. Ces supports sont constitués de deux plaques d'acier horizontales supportées adéquatement et coulissant sur des plaques de graphite, selon le poids et les mouvements longitudinaux requis. Grinnell fig. 257, de type 4, 5, 6 ou 7.
- .9 Installation :
  - .1 Tuyauterie horizontale hors-sol : selon le matériau et le diamètre, supporter la tuyauterie horizontale aux distances maximales suivantes :
    - .1 Acier, cuivre ou laiton : selon les indications au paragraphe "DIAMÈTRE DES TIGES ET ESPACEMENTS DES SUPPORTS DE MÉCANIQUE".
    - .2 Plomb : sur toute sa longueur.
    - .3 Fonte : à chaque emboîtement ou chaque joint, l'intervalle entre deux supports ne doit pas dépasser 3 m, à tous les mètres lorsque des raccords adjacents espacés de 300 mm ou moins sont posés dans une tuyauterie à joints mécaniques.
    - .4 Plastique : tous les 1.2 m, à l'extrémité de tout branchement, à tout changement de direction, le plus près possible du siphon si ce tuyau est un renvoi d'appareil de plus de 2 m de long.
  - .2 Support d'un évent au-dessus du toit :
    - .1 Lorsqu'un tuyau d'évent est prolongé au-dessus d'un toit, il doit être solidement supporté et ancré de manière à conserver son alignement.
  - .3 Supports aux joints mécaniques :
    - .1 Installer les supports de façon à permettre aux joints de pouvoir coulisser et à empêcher la transmission directe de la vibration par la tuyauterie. Installer les supports en conformité avec les instructions du fabricant.

## 2.7 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE VERTICALE

- .1 Tuyauterie d'acier, de drainage et d'évent en fonte, colliers en acier, conformes à la norme MSS SP58, ou fers profilés et boulons en U, Grinnell, fig. 137.
- .2 Tuyauterie de cuivre ou de laiton, colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP58, Grinnell, fig. CT-121.
- .3 Si la température du liquide ne dépasse pas 100°C, avec recouvrement de plastique peut être utilisée, Grinnell, de type 42, fig. CT-121C.

- .4 Boulons : conformes à la norme ASTM-A307.
- .5 Écrous : conformes à la norme ASTM-A563.
- .6 Installation : supporter ou guider la tuyauterie à chaque plancher.
  - .1 Pour empêcher le glissement de la tuyauterie :
    - .1 Tuyauterie de fonte avec joints mécaniques : utiliser un raccord à épaulement extérieur.
    - .2 Tuyauterie d'acier : souder des tasseaux d'acier à la tuyauterie.
    - .3 Tuyauterie de cuivre ou de laiton : souder des bagues de cuivre à la tuyauterie.
  - .2 La distance maximale entre deux supports ne doit jamais être supérieure à 6 m (20').
  - .3 Selon le matériau et le diamètre, une tuyauterie verticale doit être de plus supportée aux distances maximales suivantes :
    - .1 Plomb : tous les 1.2 m.
    - .2 Cuivre ou laiton : tous les 2 m pour les NPS 1¼ ou moins ou tous les 3 m pour les NPS 1½ et plus.
    - .3 Fonte à joints mécaniques ou à compression : à tous les joints.
    - .4 Plastique : tous les 1.2 m.
  - .4 La base d'une colonne en fonte doit reposer sur un pilier de béton, de maçonnerie ou d'un autre matériau équivalent, à moins d'être suspendue ou ancrée correctement à la charpente du bâtiment.

## 2.8 SELLETTES

- .1 Tuyauteries 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 NPS 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.
  - .2 Selles à rainures, fig. 251 ou 251S de E. Myatt ou 168 de Grinnell.

## 2.9 SUPPORTS POUR APPAREILS

- .1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au supportage de ces derniers doivent être fabriqués en acier de construction. Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

.2 Appareils suspendus de façon rigide par quatre tiges filetées :

POIDS MAXIMUM DE L'APPAREIL SUSPENDU, SELON LA LONGUEUR ET LE DIAMÈTRE DES TIGES, POUR INSTALLATION SANS RAIDISSEUR NI CONTREVENTEMENT LIVRES (KILOGRAMMES)										
Longueur maximale des tiges filetées		Diamètre des tiges filetées								
		po	¼	3/8	½	5/8	¾	7/8	1	1 ¼
po	mm	mm	6.4	9.5	12.7	15.9	19	22.2	25.5	31.8
15	381		870 (395)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
18	457		830 (377)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
21	533		670 (305)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
24	610		550 (250)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
27	686		460 (209)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
30	762		390 (177)	1960 (891)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
33	838		320 (145)	1720 (782)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
36	914		270 (123)	1520 (691)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
39	991		230 (105)	1350 (614)	3870 (1759)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
42	1067		200 (91)	1200 (545)	3490 (1586)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
45	1143		180 (82)	1080 (491)	3170 (1441)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
48	1219		160 (73)	960 (436)	2890 (1314)	6460 (2936)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
51	1295		140 (64)	850 (386)	2650 (1205)	5950 (2705)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
54	1372		---	770 (350)	2440 (1109)	5490 (2495)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
57	1448		---	690 (314)	2240 (1018)	5090 (2314)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
60	1524		---	630 (286)	2070 (941)	4730 (2150)	9380 (4264)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
63	1600		---	570 (259)	1910 (868)	4410 (2005)	8770 (3986)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
66	1676		---	530 (241)	1750 (795)	4120 (1873)	8220 (3736)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)

Note : ce tableau est valide pour la région de Montréal et d'Ottawa/Gatineau. Pour la région de Québec, il est valide pour les niveaux situés sous la mi-hauteur du bâtiment. Ce tableau tient compte des mesures parasismiques, pour un appareil suspendu à l'aide de quatre tiges filetées, sans ressort, raidisseur ou contreventement.

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

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

## **2.11 LISTE DE FABRICANTS**

- .1 Liste des fabricants, section 23 05 29 :
  - .1 Supports :
    - .1 Cantruss
    - .2 Grinnell
    - .3 Fonderie Bibby Ste-Croix
    - .4 Myatt
  - .2 Boulons et ancrages :
    - .1 Hilti
    - .2 Phillips Red-Head
  - .3 Supports pour tuyauteries verticales dans un bâtiment de grande hauteur :
    - .1 Kinetics Noise Control
    - .2 Mason Industries Inc.
    - .3 Vibro-Acoustics

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSTALLATION DES SUSPENSIONS**

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

### 3.3 MOUVEMENT HORIZONTAL

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

### 3.4 RÉGLAGE FINAL

- .1 Supports et suspensions :
  - .1 Veiller à ce qu'en conditions d'exploitation les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale.
  - .2 Équilibrer les charges.
- .2 Étriers réglables :
  - .1 Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.
  - .2 Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.
- .3 Brides de fixation en C :
  - .1 Fixer les brides en C à la semelle inférieure des poutres, conformément aux recommandations du fabricant, et serrer au couple spécifié par ce dernier.
- .4 Fixations pour poutres :
  - .1 À l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.
- .5 Systèmes de supports pour colonnes montantes :
  - .1 L'Entrepreneur doit installer et ajuster tous les isolateurs sous la supervision du fabricant concepteur du système d'isolation des colonnes montantes.
  - .2 Réajuster les ressorts et autres composantes du système de supports autant de fois que requis selon la séquence d'installation.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.5 ÉTENDUE DES TRAVAUX
- 1.6 RESPONSABILITÉS
- 1.7 CALCULS
- 1.8 DOCUMENTS À FOURNIR
- 1.9 VÉRIFICATIONS

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 2.3 APPAREILS AVEC ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 3.2 INSTALLATION PARASISMISQUE
- 3.3 ANCRAGES PARASISMIQUES
- 3.4 CÂBLES PARASISMIQUES
- 3.5 ESPACEMENTS LIBRES
- 3.6 BASES
- 3.7 SUPPORTS – TUYAUTERIE

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 La conception doit rencontrer les exigences des dernières éditions des normes applicables.
- .2 Code de construction du Québec, chapitre I – Bâtiment et Code national du bâtiment Canada 2015 (modifié).
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .4 National Fire Protection Association (NFPA) – Protection incendie.
- .5 CSA S832 – Seismic Risk Reduction of Operational and Functional Components (OFCs) of Buildings.
- .6 FEMA-P-2082-1 – NEHRP Recommended Seismic Provisions for New Buildings and Other Structures.
- .7 Les règles de l'art sont également détaillées dans l'ASHRAE (Handbook and Practical Guide to Seismic Restraint) et SMACNA (Seismic Restraint – Manual Guidelines for Mechanical Systems).
- .8 Les normes FEMA-172 et FEMA-365 doivent être utilisées pour la réhabilitation sismique d'un bâtiment existant.
- .9 ASHRAE Handbook – Applications, chapitre 49 (mesures anti-vibratoires).

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

- .1 Soumettre les documents requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
  - .1 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada.
  - .2 Fournir des dessins d'atelier distincts pour chacun des systèmes isolés, les dessins d'atelier de l'installation complète, accompagnés des fiches techniques et des données de performance.

## 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
  - .2 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux, conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
  - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

## 1.5 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Travaux inclus :
  - .1 Les travaux comprennent d'une façon générale le calcul, la fourniture, la vérification et la responsabilité de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux mesures parasismiques pour les travaux de mécanique.
    - .1 Advenant le cas où les travaux ou un secteur des travaux ne requièrent aucune mesure parasismique, un rapport signé d'un Ingénieur parasismique est requis afin de confirmer ce fait.
    - .2 Les calculs, les hypothèses, les facteurs et les détails d'installation des mécanismes parasismiques pour rencontrer les normes demandées. Un rapport d'ingénierie signé est requis par un Ingénieur en parasismique pour toute nouvelle construction. Ce rapport témoigne également de la conformité aux divers codes. Pour les projets de réaménagement, dont les travaux incluent l'installation de nouveaux équipements et de réseaux de distribution, ce rapport est également requis. Un rapport doit être également produit par le même Ingénieur aux fins d'acceptation des travaux.
    - .3 La fourniture et l'installation des mécanismes parasismiques à la charge de chaque section concernée.
    - .4 La fourniture et l'installation des mécanismes anti-vibratoires à la charge de chaque section concernée.
    - .5 La vérification de l'installation de tous les mécanismes servant aux mesures parasismiques et la présentation d'un rapport de conformité émis par l'Ingénieur en parasismique attestant de la conformité des installations avec les exigences énoncées dans son rapport et de celles dictées par le Code de Construction en vigueur. Un certificat de conformité devra être émis avant l'acceptation des travaux.

- .6 Les mécanismes parasismiques comprennent pour chaque discipline, mais sans s'y limiter :
  - .1 Les contreventements et les raidisseurs au support (si requis) des supports des tuyaux de mécanique et des conduits de ventilation.
  - .2 L'ancrage adéquat à la charpente de tous les appareils non munis d'isolateurs de vibrations (ancrés directement à la charpente), qu'ils soient mécaniques.
  - .3 Les mécanismes parasismiques de tous les tuyaux et les appareils ou les équipements munis d'isolateurs de vibrations.
  - .4 L'ancrage adéquat à la charpente de tous les tuyaux et les appareils munis d'isolateurs de vibrations.

## 1.6 RESPONSABILITÉS

- .1 Chaque section (plomberie, chauffage, ventilation – conditionnement de l'air et commandes) demeure responsable de la fourniture et l'installation des mesures parasismiques de sa discipline.
- .2 Il est à noter que seule chaque section concernée connaît les détails, les dimensions et les courses des tuyaux de mécanique, des conduits de ventilation et des conduits d'électricité, ainsi que les noms des fabricants des appareils (chaudières, pompes, refroidisseurs, unités de ventilation, tours d'eau, CCM, etc.) qu'il fournit.
- .3 Chaque section engage un professionnel d'expérience pour concevoir et vérifier l'installation de toutes les mesures parasismiques. Ce professionnel doit posséder une expertise reconnue en matière de protection parasismique pour des installations similaires en électromécanique et être un Ingénieur membre en règle de l'Ordre professionnel de la province.
- .4 L'Ingénieur parasismique effectue les calculs et élabore les détails d'installation des mesures parasismiques qu'il communique sous forme d'un rapport de conception. Avant la fin des travaux, il devra produire un rapport de conformité des mesures parasismiques installées. Ce rapport devra être signé par le même Ingénieur signataire que le rapport de conception.
- .5 L'Ingénieur parasismique est responsable de coordonner les mesures parasismiques mises en place avec les mesures anti-vibratoires prévues afin de s'assurer que les mesures parasismiques ne vont pas interférer avec le bon fonctionnement des isolateurs de vibrations en conditions d'opération.
- .6 L'Ingénieur parasismique est responsable d'aviser le Client ou l'Ingénieur en structure sur le dossier, s'il a un doute par rapport à l'intégrité structurale des mesures parasismiques. Dans un tel cas, l'Ingénieur parasismique devra fournir un rapport des forces pour validation par un Ingénieur en structure.

## 1.7 CALCULS

- .1 Les calculs devront être réalisés conformément au Code de construction en vigueur.

- .2 Aux fins des calculs, les facteurs suivants sont à considérer pour le présent projet :
  - .1 Consulter l'aléa sismique pour les facteurs  $S_a$  (0.2) et PGA en fonction de l'emplacement exact du projet. L'adresse complète du site est la suivante : 1750, boulevard du Tricentenaire, Montréal (Québec) H1B 3B1.
  - .2 Afin de déterminer le facteur d'accélération de l'emplacement  $F_a$  à considérer dans les calculs, la catégorie d'emplacement est catégorie E.
- .3 Coefficient de risque parasismique  $I_E$  : 1.3
- .4 Le Consultant spécialisé en mesures parasismiques doit obtenir de la section concernée de mécanique ou d'électricité, tous les renseignements relatifs aux appareils, aux tuyaux, aux conduits de ventilation et aux conduits d'électricité nécessaires aux calculs des mesures parasismiques (poids, type de fluide, nombre, isolation thermique, course, espacement entre les supports, regroupements sur des supports trapézoïdaux).
- .5 Le Consultant spécialisé en mesures parasismiques doit obtenir les dessins d'atelier de chaque appareil et équipement de la discipline concernée. Les caractéristiques demandées à l'article "DESSINS D'ATELIER ET D'APPAREILS" à la section 20 00 10 (poids, localisation du centre de gravité, nombre de points de fixations, localisation du centre de gravité des points de fixations, vitesse de rotation, fragilité sismique des composantes internes, etc.) doivent être incluses afin de permettre la réalisation des calculs. Il est de la responsabilité du Consultant spécialisé en mesures parasismiques de communiquer avec les Entrepreneurs concernés pour obtenir la documentation nécessaire concernant les équipements afin de réaliser les calculs.
- .6 Pour les réseaux de canalisations d'incendie et les systèmes de gicleurs, les calculs, la conception et les travaux de protection parasismique devront se conformer aux exigences des normes NFPA en vigueur.
- .7 Les paramètres de calculs, les calculs et les détails d'installation des boulons d'ancrage et des mesures parasismiques devront être vérifiés par un Ingénieur spécialisé en conception parasismique.
- .8 Fournir pour information, le rapport de conception de l'Ingénieur en parasismique, les paramètres ou les valeurs utilisés en conformité avec le Code de construction en vigueur, les bases de calculs, les données des équipements ou les réseaux analysés, les calculs des contreventements parasismiques, les calculs de renversement, les moments de renversement, les calculs des ancrages, les mesures recommandées, ainsi que les détails d'installation, et ce, pour chacun des réseaux et des équipements installés. Fournir les plans localisant les mesures et les croquis pour chaque équipement accompagné de la spécification des produits.
- .9 Confirmer par calculs que si des contreventements rigides sont installés, aucune force induite ne sera appliquée aux supports.
- .10 En plus du Code de construction en vigueur, les calculs parasismiques devront être réalisés selon les règles de l'art reconnues, telles que : ASHRAE, SMACNA et FEMA. Voir aussi l'article "RÉFÉRENCES".

## 1.8 DOCUMENTS À FOURNIR

- .1 Fournir un rapport de conception des mesures parasismiques. Ce rapport de conception devra contenir les informations suivantes :
  - .1 Le titre du projet et le numéro de projet, tels qu'ils apparaissent dans le devis.
  - .2 La discipline "Mécanique" à laquelle s'applique le rapport.
  - .3 Les critères de conception du système de protection parasismique du projet, incluant :
    - .1 L'emplacement du projet.
    - .2 La valeur de  $S_a(0.2)$  et PGA, telle que donnée dans le Code de construction, pour l'emplacement du projet.
    - .3 La catégorie de l'emplacement du projet en fonction de la réponse sismique de l'emplacement.
    - .4 La valeur de  $F_a$  en fonction de la catégorie d'emplacement et de la valeur PGA.
    - .5 La catégorie de risque que présente le bâtiment.
    - .6 Le coefficient de risque pour les charges et les effets dus aux séismes,  $I_E$ .
    - .7 La hauteur  $h_n$  du bâtiment au-dessus du sol.
    - .8 La liste des composantes techniques qui devront être ancrées ou retenues contre les charges sismiques.
    - .9 La liste des composantes techniques qui ne font pas l'objet d'un calcul et la justification.
  - .4 Pour chaque composante du système électromécanique du bâtiment (équipements mécaniques, mais également accessoires et canalisations/tuyauteries) devant faire l'objet d'un calcul des charges parasismiques créées par les sollicitations sismiques, fournir :
    - .1 L'identification telle qu'elle apparait aux plans et devis.
    - .2 Le nom du fabricant et le modèle.
    - .3 Les dimensions physiques (longueur L, la largeur ou profondeur P, la hauteur H).
    - .4 Le poids.
    - .5 La localisation du centre de gravité (indiquer si la localisation a été obtenue du fabricant de l'appareil ou supposée) et le nombre de points de fixation.
    - .6 La localisation du centre de gravité des points de fixation (lorsque le centre de gravité est différent de celui du centre de gravité de l'appareil).
    - .7 La localisation précise incluant sa hauteur  $h_x$  dans le bâtiment
    - .8 La vitesse de rotation (s'il y a lieu).
    - .9 La charge de conception latérale  $V_p$  calculée et la catégorie selon le Code de construction en vigueur.
    - .10 Les charges sismiques sur la structure du bâtiment.

- .5 Pour chaque équipement électromécanique devant faire l'objet d'un calcul de renversement (sans s'y limiter : base au sol, sur dalle ou au toit), fournir :
  - .1 L'identification telle qu'elle apparait aux plans et devis.
  - .2 Le nom du fabricant et le modèle.
  - .3 Les dimensions physiques (la longueur L, la largeur ou profondeur P, la hauteur H).
  - .4 Le poids.
  - .5 La localisation du centre de gravité (indiquer si la localisation a été obtenue du fabricant de l'appareil ou supposée).
  - .6 Les moments de renversement  $M_r$ .
  - .7 Les moments d'opposition au renversement  $M_o$ .
- .6 Les calculs des boulons d'ancrage indiquant :
  - .1 Le type de boulons, le fabricant et le modèle.
  - .2 Le diamètre.
  - .3 L'enfoncement dans le béton.
  - .4 La force de compression du béton.
  - .5 L'espacement minimum entre les boulons et les arêtes aux bases de béton.
  - .6 Les capacités appliquées et permissibles en cisaillement et en tension.
  - .7 Les moments de renversement.
  - .8 Les moments d'opposition de la composante.
- .7 Les mesures mécaniques parasismiques pour chaque composante de mécanique (équipements mécaniques, mais également accessoires et canalisations/tuyauteries) et indiquer les caractéristiques des câbles et des membrures rigides, ainsi que les différents éléments du système de protection sismique.
- .8 Le rapport de conception doit contenir en entier les dessins d'exécution, la liste des matériaux, les calculs de conception, les schémas et les spécifications qui servent à la conception détaillée des systèmes de fixations parasismiques.
- .9 Pour  $IE = 1.5$  : présenter des calculs ou des résultats d'essais (ou les deux) démontrant que les matériaux et les systèmes mécaniques pourront rester opérationnels pendant et après un séisme, à condition que les composantes internes des équipements soient construites en conséquence.
- .2 Le Consultant spécialisé en mesures parasismiques doit fournir un écrit attestant que les plans, les devis, les dessins d'atelier et les produits fournis, ainsi que l'installation, ont été vérifiés par un Ingénieur spécialisé en conception parasismique, sont adéquats et compatibles avec l'ensemble du bâtiment, tout en respectant les normes parasismiques et doit fournir un rapport de conformité suite à son inspection. Voir l'article "INSPECTION". Le rapport de conformité devra contenir les informations suivantes :
  - .1 Le titre du projet et le numéro de projet, tels qu'ils apparaissent aux plans de l'Ingénieur.

- .2 La discipline à laquelle s'applique le rapport.
  - .3 Le titre du rapport d'ingénierie du projet.
  - .4 Une attestation de la vérification des dispositifs de protection parasismique des composantes du système électromécanique du bâtiment pour lesquels le rapport d'ingénierie exigeait une protection parasismique.
  - .5 Des photos montrant le système de dispositifs de protection parasismique appliqués aux composantes du système électromécanique du bâtiment.
  - .6 Une conclusion selon laquelle le système de protection parasismique installé correspond aux exigences du rapport d'ingénierie et des codes et des normes de référence.
  - .7 La signature de l'Ingénieur qui a réalisé le rapport d'ingénierie et son numéro de membre de l'Ordre des ingénieurs pour la province concernée, son adresse professionnelle, son numéro de téléphone et son courriel.
- .3 La section concernée doit contresigner le rapport d'ingénierie et l'attestation de conformité sismique pour attester avoir pris connaissance des recommandations du Consultant spécialisé et avoir installé les dispositifs de mesures parasismiques conformément aux recommandations du spécialiste. Il n'est pas requis que la signataire du sous-traitant soit un Ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs.
  - .4 Les dessins d'atelier pour chaque type de mesure parasismique installé.

## 1.9 VÉRIFICATIONS

- .1 Après avoir installé toutes les fixations rigides et souples et assuré leur bon fonctionnement aux conditions normales, procéder aux inspections et aux réparations des mesures parasismiques.
- .2 Le Consultant spécialisé devra physiquement au chantier inspecter toute l'installation des mesures parasismiques qu'il a calculées et fournies. Présenter un rapport écrit signé par le même Ingénieur qui a produit le rapport de conception comprenant, entre autres :
  - .1 Les erreurs d'installation avec les mesures correctives à instaurer.
  - .2 Les amortisseurs sismiques improprement choisis.
  - .3 Les autres déficiences qui pourraient affecter le bon fonctionnement des mesures parasismiques avec les mesures correctives à instaurer.
  - .4 Les étapes à suivre pour corriger les installations.
  - .5 L'attestation de conformité signée de l'installation mécanique aux normes citées auparavant à émettre une fois que toutes les déficiences ou erreurs ont été corrigées. Ce rapport doit être remis à l'Ingénieur-conseil avant l'acceptation des travaux.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1            GÉNÉRALITÉS**

- .1      Toutes les mesures parasismiques doivent être entièrement intégrées et compatibles avec les exigences de réduction de bruit et les systèmes anti-vibrations du matériel mécanique et électrique et des systèmes connexes, comme spécifié sur les documents.
- .2      Les mesures parasismiques doivent être compatibles avec les conceptions mécanique, électrique et structure du bâtiment. Elles ne doivent pas entraver le fonctionnement normal des systèmes de mécanique et d'électricité, incluant les dilatations des réseaux en opération normale, ainsi que les joints d'expansion des bâtiments. Elles doivent être conçues et installées pour résister aux forces d'accélération minimales décrites.
- .3      Aux joints du bâtiment, les mesures parasismiques doivent être conçues pour accepter un facteur multiplicatif de deux fois le déplacement des joints de dilatation prévu par l'Ingénieur en structure.
- .4      Les dispositifs de protection parasismiques ne doivent pas être ancrés à deux structures différentes, telles qu'un mur et un plafond et ils ne peuvent être attachés à une autre composante.
- .5      Un réseau de distribution ou un équipement contreventé ou non requis d'être contreventé ne doit pas causer de dommage à un réseau de distribution ou équipement de type essentiel.
- .6      Les mesures parasismiques devront être capables en cas de séisme de prévenir tous les déplacements permanents dans toutes les directions et causés par les mouvements latéraux, d'ascension ou de bascule.
- .7      Le Consultant spécialisé en mesures parasismiques doit valider les isolateurs de vibrations combinés afin que ces derniers puissent répondre aux forces sismiques calculées, les amortisseurs sismiques séparés, le matériel de fixation des câbles et autres systèmes de fixations provenant des fabricants qui produisent régulièrement le même matériel, en accord avec l'installation proposée de chaque section concernée ou émettre des ajustements, s'il y a lieu.
- .8      Les systèmes de protection parasismiques doivent être en mesure de s'opposer aux forces dans toutes les directions.
- .9      Les attaches et les joints de fixation doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs de protection parasismiques.
- .10     Pour les contreventements longitudinaux, l'attache au tuyau doit être obligatoirement directe sur le tuyau (sous l'isolation thermique).
- .11     Les contreventements parasismiques doivent être localisés à proximité des supports (distance maximale de 100 mm (4")) pour les réseaux de tuyauterie, de conduits de ventilation ou de conduits électriques.

- .12 Selon le type de service et son matériau de fabrication, le positionnement et le nombre de contreventements doivent considérer la longueur du décalage ("offset") maximum permmissible en fonction des forces impliquées sur toute la course du réseau de distribution.
- .13 Les fixations parasismiques installées sur les réseaux de tuyaux doivent être compatibles avec les exigences en matière d'ancrages et de guidages des réseaux de tuyaux.
- .14 Les supports à friction, tels que les attaches de poutre en C, sont interdits pour les dispositifs de mesures parasismiques, avec ou sans mécanisme de retenue.
- .15 Des ancrages à expansion mécanique de grande résistance doivent être utilisés pour fixer les mesures parasismiques aux structures de béton. L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur est interdite. Les fixations à cartouche et les ancrages simplement déposés ne doivent pas être utilisés pour les charges de traction. Voir la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .16 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés ou autres matériaux cassants est interdite.
- .17 Les dispositifs de protection parasismiques posés sur des réseaux de tuyaux, de conduits et autres attaches connexes fixés au matériel doivent être compatibles avec les dispositifs anti-vibratoires et parasismiques destinés aux composantes. Ils s'ajoutent aux dispositifs prévus pour le support vertical de la composante.
- .18 Les dispositifs de protection parasismiques ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.
- .19 Les supports verticaux, incluant les isolateurs de vibrations, ne doivent aucunement développer de moments (forces de renversement) lors du fonctionnement normal des réseaux ou des équipements.
- .20 Les montées de services et ceux contenus dans les puits doivent comporter des mesures parasismiques et suivre les recommandations contenues à la présente section.
- .21 Lorsque requis, pour éviter le flambage, des raidisseurs sur les tiges de suspension devront être ajoutés.
- .22 Pour les bâtiments  $IE = 1.0$ , les accessoires, tels que les diffuseurs et les appareils d'éclairage installés dans les plafonds suspendus, n'ont pas à être stabilisés, sauf dans les corridors d'issues, ou si le plafond est spécifiquement conçu pour résister aux séismes.
- .23 Pour les bâtiments  $IE = 1.3$  et  $1.5$  : les accessoires, tels que les diffuseurs et les appareils d'éclairage installés dans les plafonds suspendus, doivent être stabilisés partout, incluant les corridors d'issues.
- .24 Ne pas ajouter de mesures parasismiques de type rigide à des supports existants de tuyauterie, de conduits de ventilation et de conduits électriques sans vérifier la capacité de ces supports de résister aux forces accrues ainsi créées.
- .25 Vérifier avec la Division "STRUCTURE" avant d'ancrer des éléments de suspension ou de stabilisation murale. Les équipements visés par ces éléments d'attaches sont, entre autres, les réservoirs.

- .26 Relire l'article "PEINTURE" dans la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.

## 2.2 ISOLATEURS DE VIBRATIONS

### .1 Généralités :

#### .1 Caractéristiques :

##### .1 Types d'isolateurs de vibrations :

- .1 Type O – Ouverts.
- .2 Type E – Emboîtés.
- .3 Type ELM – Emboîté avec limiteur de mouvement.
- .4 Type S – De suspension.
- .5 Type T ST – Stabilisateur.
- .6 Type SNS – Coussins anti-vibrations (coussin acier-néoprène-acier).

.2 Le choix du modèle est la responsabilité du fournisseur des isolateurs. Les choisir pour les plus basses fréquences susceptibles d'entraîner des ennuis.

.3 Une compression maximale ne doit pas endommager le ressort. Les calculer et choisir pour une compression n'excédant pas les 2/3 de leur compression maximale.

.4 Ils doivent pouvoir contrôler les oscillations et les forces latérales venant de toutes les directions, être stables pour un déplacement latéral de 10 à 20% de la hauteur du ressort.

.5 Le rapport de la constante horizontale sur la constante verticale du ressort doit être de  $1.0 \pm 10\%$  (kH/kV).

.6 La déflexion statique en mm est égale à la charge divisée par la constante de rigidité de l'isolateur ( $f = F/K$ ). Cette déflexion ne doit jamais être inférieure à celle indiquée aux tableaux des bases et des isolateurs de vibrations.

.7 Lorsque la déflexion requise est inférieure à 5 mm, des coussins anti-vibrations peuvent être utilisés pour remplacer les ressorts métalliques.

.8 Lorsqu'utilisés pour supporter des appareils contenant une grande quantité de liquide, ils doivent être avec limiteur de mouvement.

.9 Lorsque requis, afin de contrôler le mouvement latéral, installer des stabilisateurs.

### .2 Construction – Isolateurs à ressorts :

- .1 Protéger le ressort avec une couche de peinture à base de néoprène ou de CPV.
- .2 Bâties en aluminium ou plaquées au chromate de zinc.
- .3 Vis d'attache, boulons, écrous et rondelles cadmiés.
- .4 Dispositif de nivellement.

- .5 Souder les ressorts à une base d'acier à l'extrémité inférieure et à une plaque de compression en acier à la partie supérieure.
  - .6 Calculer et choisir les dimensions de la plaque pour que la charge n'excède pas 690 kilonewtons/m<sup>2</sup>.
  - .7 Recouvrir entièrement la base d'une semelle insonorisante en néoprène gaufré de 50 duromètres, épaisseur de 6.4 mm.
- .3 Type O – Isolateurs ouverts :
- .1 Comprenant un ou plusieurs ressorts à boudin qui doivent être autoportants ("free standing") et latéralement stables, et ce, sans boîtier.
  - .2 L'isolateur est déposé sur une coupe de néoprène d'une épaisseur minimale de 16 mm avec un percement au centre pour le montage. Cette coupe peut être retirée afin d'installer un écrou à béton (si requis).
  - .3 L'isolateur comporte des écrous d'ajustement qui doivent être rigidement fixés à l'équipement.
  - .4 Le ratio entre le diamètre du ressort divisé par la hauteur du ressort comprimé doit être égal ou supérieur à 80%.
  - .5 Calculer et choisir la déflexion et les dimensions de l'isolateur pour que le déplacement additionnel du ressort depuis sa hauteur d'opération jusqu'à sa hauteur solide soit d'au moins 50% de la déflexion spécifiée.
  - .6 Coordonner la nécessité de sélectionner le modèle avec retenue sismique avec l'Ingénieur en parasismique.
- .4 Type E – Isolateurs emboîtés :
- .1 Comprenant un ou plusieurs ressorts placés à l'intérieur d'un boîtier en aluminium ("heat treated aluminum alloy" ou 345 MPa "cast iron"), résistant à la corrosion.
  - .2 Isoler les parties supérieures et inférieures du boîtier à l'aide de garnitures de néoprène conçues de façon à minimiser la friction verticale.
- .5 Type ELM – Isolateurs emboîtés avec limiteurs de mouvement :
- .1 Comprenant un ou plusieurs ressorts à boudin placés à l'intérieur d'un boîtier fabriqué de pièces d'acier soudées. Partie inférieure du boîtier rigide et plaque supérieure servant de surface de montage.
  - .2 Parties inférieures et supérieures reliées entre-elles avec mécanismes de blocage afin d'empêcher l'appareil de s'élever lorsque vidé de son contenu.
  - .3 Coordonner la nécessité de sélectionner le modèle avec retenue sismique avec l'Ingénieur en parasismique.
- .6 Type S – Isolateurs de suspension :
- .1 Tiges de suspension à ressort(s) comprenant un bâti d'acier, ressort(s) à boudin, sièges pour ressort, rondelles de tissu imprégné de néoprène et d'acier, le tout à l'épreuve de la corrosion.
  - .2 Le bâti doit pouvoir supporter une charge excédent 200% la charge du ressort sans déformation apparente.

- .7 Type ST – Stabilisateurs :
  - .1 Construction similaire aux isolateurs de suspension.
  - .2 Les installer verticalement, horizontalement ou à angle de façon à toujours être sollicités en compression.
  - .3 Voir les détails aux dessins.
- .8 Type SNS – Isolateurs de type coussins anti-vibrations (coussin acier-néoprène-acier) :
  - .1 Composés d'une plaque de néoprène (isolateur de type N de 40 ou 60 duromètres), dont les surfaces supérieures et inférieures sont couvertes par une plaque d'acier galvanisé (calibre 10) assurant la distribution de la charge.
  - .2 Pour les charges de design de moins de 207 kPa (30 lb/po<sup>2</sup>), utiliser des plaques composées de néoprène de 40 duromètres, d'une épaisseur minimale de 22 mm et pouvant supporter une charge maximale de 276 kPa (40 lb/po<sup>2</sup>). Aux conditions de design, la déflexion statique est de 20%.
  - .3 Pour les charges de design de moins de 552 kPa (80 lb/po<sup>2</sup>), utiliser des plaques composées de néoprène de 60 duromètres, d'une épaisseur minimale de 22 mm et pouvant supporter une charge maximale de 690 kPa (100 lb/po<sup>2</sup>). Aux conditions de design, la déflexion statique est de 20%.
- .9 Boyaux flexibles :
  - .1 Généralités :
    - .1 Fournir les boyaux flexibles indiqués aux tableaux des bases et des isolateurs de vibrations.
    - .2 De la dimension de la tuyauterie et non des raccords à l'appareil.
      - .1 Pour tuyaux NPS 2 et moins :
        - .1 Raccords filetés.
      - .2 Pour tuyaux NPS 2½ et plus :
        - .1 Raccords à brides. S'assurer que l'alignement de la tuyauterie ne dépasse pas les limites d'alignement permises des boyaux flexibles.
  - .2 Pour tuyauterie NPS 2 et moins :
    - .1 Boyau flexible construit d'un treillis d'acier inoxydable, pression minimum de fonctionnement de 1035 kPa, résistant aux efforts de fatigue, d'un mouvement latéral de 13 mm d'amplitude à 500 Hz.
    - .2 Tel que Flexi-Tube TSN ou équivalent approuvé.
    - .3 Pour tuyauterie en cuivre, treillis en laiton, Flexi-Tube CBH.
  - .3 Pour tuyauterie NPS 2½ et plus :
    - .1 Boyau flexible construit en acier inoxydable à anneaux multiples, brides en fer malléable et tiges de contrôles, résistant à une extension et compression axiale de 13 mm minimum, ainsi qu'à un mouvement latéral de 7 mm minimum, pression de fonctionnement de 1100 kPa, à une température de 38°C.

- .2 Tel que Flexi-Tube TSF ou équivalent approuvé.
- .4 Pour tuyauterie de NPS 2½ et plus de diamètre à l'aspiration et au refoulement des pompes :
  - .1 Joints d'expansion sphérique construits en EPDM traité et corde en polyester. Tous les joints doivent être avec deux sphères et anneaux de retenue en fonte malléable et brides en acier. Pression de fonctionnement de 1725 kPa à 77°C. Facteur de sécurité à l'éclatement et à l'élongation 3/1. Lorsque la tuyauterie n'est pas ancrée, utiliser des tiges de contrôle de mouvement.
  - .2 Tels que Mason Industries Inc. : Safeflex, SFDEJ, SFDCR ou équivalent approuvé.
  - .3 Lorsque le joint flexible sert de coude, tel que Mason Industries Inc MFNEC ou équivalent approuvé.

### 2.3 APPAREILS AVEC ISOLATEURS DE VIBRATIONS

- .1 Les supports doivent résister à toutes les conditions transitoires (en cas de séisme), incluant :
  - .1 Leur poids avec les accessoires, le calorifugeage et les fluides internes.
  - .2 Les forces imposées par l'effort thermique de la dilatation et de la contraction.
  - .3 Les réactions lors des démarrages et des arrêts.
  - .4 Les vibrations.
  - .5 En général, les autres charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.
- .2 Ces appareils doivent être solidement ancrés à la charpente du bâtiment pour prévenir qu'ils glissent ou basculent.
- .3 Appliquer une ou plusieurs des méthodes, selon les conditions des lieux :
  - .1 Utiliser des dispositifs anti-vibratoires avec des systèmes d'amortissement intégrés.
  - .2 Utiliser des amortisseurs séparés en plus des dispositifs anti-vibratoires.
  - .3 Utiliser un système d'amortissement fabriqué d'un composé d'éléments de charpente et un matériau élastomérique, avec l'approbation de l'Ingénieur parasismique et l'Ingénieur en structure.
- .4 L'effet d'amortissement exercé attribuable à un matériau élastomérique ou autre moyen doit être doux et régulier afin de prévenir les charges d'impact élevées.
- .5 Tuyaux, conduits de ventilation et appareils supportés avec les isolateurs de vibrations :
  - .1 Pour éviter de transmettre les vibrations en temps normal par des contreventements rigides, l'utilisation de câbles précontraints de type aviation en acier galvanisé ou en acier inoxydable devrait être favorisée. Une coordination avec l'Ingénieur parasismique est nécessaire pour assurer le choix adéquat de mesures parasismiques évitant le transfert des vibrations.

- .6 Amortisseurs sismiques :
  - .1 Chaque section doit assurer une coordination étroite avec l'Ingénieur parasismique lors de la sélection des isolateurs de vibrations pour évaluer la possibilité de les combiner avec les amortisseurs sismiques.
  - .2 Les requis relativement aux amortisseurs sismiques doivent être déterminés par l'Ingénieur parasismique. En général, les amortisseurs sismiques seront intégrés aux isolateurs de vibrations lorsque le poids du matériel et les forces sismiques sont relativement faibles.

## 2.4 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 05 48 :
  - .1 Raidisseurs sur les tiges de suspension :
    - .1 Anvil International
    - .2 Kinetics Noise Control
    - .3 Mason Industries Inc.
    - .4 Nvent (Erico/Caddy)
    - .5 Power-Strut (Mueller Flow Control)
    - .6 Unistrut (Routleco Inc.)
    - .7 Vibration Mountings & Controls Inc. et Korfund Dynamics Co. Inc.
    - .8 Vibro-Acoustics
  - .2 Supports des tuyaux de mécanique et des conduits d'électricité sans isolateurs de vibrations :
    - .1 Anvil International
    - .2 Kinetics Noise Control
    - .3 Mason Industries Inc.
    - .4 Nvent (Erico/Caddy)
    - .5 Power-Strut (Mueller Flow Control)
    - .6 Vibration Mountings & Controls Inc. et Korfund Dynamics Co. Inc.
    - .7 Vibro-Acoustics
    - .8 Unistrut (Routleco Inc.)
  - .3 Charpentes d'acier externes aux cabinets de certains équipements :
    - .1 Power-Strut (Mueller Flow Control)
    - .2 Unistrut (Routleco Inc.)
  - .4 Isolateurs de vibrations :
    - .1 Amber Booth (Ingénia)
    - .2 Korfund Sampson Ltée

- .3 Mason Industries
- .4 Vibro-Acoustics
- .5 Boyaux flexibles :
  - .1 Connectall
  - .2 Flex-Hose
  - .3 Flex-Pression
  - .4 Flexonics
- .6 Bases :
  - .1 Kinetics Noise Control
  - .2 Mason Industries
  - .3 Vibro-Acoustics

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 ISOLATEURS DE VIBRATIONS**

- .1 En général, ancrer les isolateurs de vibrations sur des bases de nivellement et les fixer aux appareils supportés. Ajuster les écrous de nivellement.

#### **3.2 INSTALLATION PARASISMIQUE**

- .1 Ne pas souder les contreventements parasismiques directement sur les supports et les renforts servant au transport des tuyaux de mécanique, des conduits de ventilation ou des conduits d'électricité.
- .2 Pour les équipements non munis de points d'attache, prévoir un dispositif de fixation ou l'installation de ceintures de fixations, le tout approuvé par un Ingénieur spécialisé en conception parasismique.
- .3 Les bases structurales des équipements doivent être stabilisées afin d'éviter le renversement des dispositifs parasismiques. L'installation d'équipements sur deux simples poutres par exemple est prohibée.

#### **3.3 ANCRAGES PARASISMIQUES**

- .1 Bien vérifier sur le chantier que les boulons d'ancrages, que les diamètres des insertions (chevilles), que la profondeur des enfoncements dans le béton et que la longueur des soudures sont conformes aux instructions de l'Ingénieur parasismique.
- .2 Boulonner à la charpente tout le matériel divers qui n'est pas isolé contre les vibrations. Vérifier avec la Division "STRUCTURE" pour les équipements imposants.
- .3 L'ouverture autour des boulons doit être de 1.6 mm maximum plus grande que le diamètre du boulon.
- .4 Les percements oblongs pour l'ajustement du boulon sont prohibés.

- .5 Les points d'ancrage dans les dalles de béton devront être éloignés des bords et arêtes du béton, suivre les recommandations du fabricant des ancrages, selon le standard ASTM-E488.

### **3.4 CÂBLES PARASISMIQUES**

- .1 Attacher les câbles au matériel suspendu au plafond de telle façon que la projection axiale des câbles passe par le centre de gravité du matériel.
- .2 Installer les câbles en utilisant des passe-fils, des cosses d'assemblage et les autres pièces de quincaillerie appropriées de façon à assurer l'alignement des dispositifs de protection et prévenir le pliage des câbles aux points de fixation.
- .3 Orienter les câbles de fixation du matériel suspendu au plafond pour qu'ils fassent de préférence 90° entre eux (dans le plan) puis les attacher à la dalle du plafond de façon qu'ils fassent avec cette dernière un angle ne dépassant pas 45°.
- .4 Ajuster les câbles de protection de telle façon qu'ils permettent le fonctionnement normal des isolateurs de vibrations sans être visiblement détendus lors de l'installation finale et opérationnelle (mouvement de 6 mm et moins).
- .5 Dans un même contreventement, toujours utiliser des entretoises identiques (ne pas utiliser une entretoise rigide avec un câble).

### **3.5 ESPACEMENTS LIBRES**

- .1 Toutes les mesures parasismiques devront être vérifiées après que les systèmes de mécanique et d'électricité auront été mis en marche afin de s'assurer que les espacements libres recommandés soient obtenus. Pas plus que recommandé, car la fragilité de l'appareil pourrait en être affectée. Faire les ajustements, lorsque requis. Bien s'assurer que les amortisseurs parasismiques n'occasionnent pas de courts-circuits aux isolateurs de vibrations.
- .2 Un dégagement d'au moins 25 mm doit être prévu entre les dispositifs de protection parasismique et tout autre matériel et élément de service.

### **3.6 BASES**

- .1 Type II – Base d'inertie : couler le béton composant les bases d'inertie sur une surface plane et lisse en utilisant un polyéthylène fourni par la présente section. Ancrer les appareils aux bases en utilisant des boulons et des tampons expansibles.

### **3.7 SUPPORTS – TUYAUTERIE**

- .1 Sur la tuyauterie NPS 3 et plus raccordée à un appareil pouvant générer de la vibration, installer des isolateurs de vibrations à ressorts aux trois premiers supports.
- .2 La flexion statique du premier support étant égale à la déflexion des isolateurs supportant l'appareil, les autres doivent avoir une déflexion de 25 mm.

- .3 Note : si l'équipement est installé sur des coussins anti-vibrations, utiliser des supports ayant une flexion égale.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION ET D'ENREGISTREMENT
- 2.2 IDENTIFICATION DES ACCÈS
- 2.3 IDENTIFICATION DES ROBINETS
- 2.4 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS DE COMMANDES
- 2.5 IDENTIFICATION DES DÉMARREURS AUTRES QUE CEUX FOURNIS PAR LA DIVISION 26
- 2.6 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE, DES CONDUITS ET DES UNITÉS DE VENTILATION
- 2.7 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN
- 2.8 IDENTIFICATION CODIFIÉE
- 2.9 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION
- 3.2 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR
- 3.3 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES ROBINETS

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne du gaz (CGA) :
  - .1 CSA/CGA B149.1-05 – Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
  - .1 CAN/CGSB-1.60-97 – Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
  - .2 CAN/CGSB-24.3-92 – Identification des réseaux de canalisations.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA) :
  - .1 NFPA-13-2002 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
  - .2 NFPA-14-2003 – Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

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

- .1 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
  - .2 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.
- .2 Échantillons :
  - .1 Soumettre les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
  - .2 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

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

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
  - .2 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
  - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

- .2 Acheminer les produits de peinture, les enduits inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1      PLAQUES D'IDENTIFICATION ET D'ENREGISTREMENT**

- .1 Les appareils doivent être munis de plaques indicatrices montrant les dimensions, la désignation de l'équipement et toutes les informations généralement fournies, numéro de série, tension, nombre de cycles, nombre de phases, puissance en HP des moteurs, capacité, nom du fabricant, etc.
- .2 Le lettrage étampé, imprimé ou gravé sur les plaques doit être parfaitement lisible. Ne pas peindre les plaques indicatrices. Lorsque les appareils sont isolés, prévoir des ouvertures dans l'isolant pour que ces plaques soient lisibles. La plaque provenant du fabricant ne doit être modifiée d'aucune façon.
- .3 Prévoir les plaques d'enregistrement des appareils sous pression et les plaques d'approbation des laboratoires d'assurance et de la CSA sur l'équipement fourni, conformément aux différents règlements. Ces plaques doivent être parfaitement lisibles.
- .4 Chaque unité ou appareil, pompe, ventilateur, compresseur, sectionneur, contacteur, démarreur, transformateur et autres points de contrôles doivent être clairement identifiés selon l'application ou les appellations des devis par une plaque blanche en ébonite avec lettrage gravé noir, solidement fixée sur ou près de l'appareil. Ces plaques sont fournies et installées par la section fournissant l'appareil.
- .5 Placer les plaques signalétiques bien en vue.
- .6 Les plaques doivent avoir les dimensions minimums suivantes : 90 mm x 40 mm x 2.5 mm d'épaisseur minimale.
- .7 Les caractères doivent avoir 25 mm de hauteur lorsqu'il s'agit d'appareils importants.
- .8 Faire vérifier la liste des plaques avant d'y graver le message.

### **2.2      IDENTIFICATION DES ACCÈS**

- .1 L'identification des accès s'applique aux robinets, volets manuels, volets motorisés, boîtes de détente, points de contrôles, boîtes électriques et de tout autre appareil, instrument ou accessoire.
- .2 Chaque section concernée doit identifier les portes d'accès sur la face apparente avec des rondelles autocollantes de 20 mm de diamètre, d'Avery, et de la couleur indiquée ci-dessous :
  - .1 Chauffage et refroidissement : jaune
  - .2 Plomberie : vert
  - .3 Ventilation : noir
  - .4 Commandes : brun
  - .5 Électricité : rose

- .6 Communications : orange
- .3 Fournir des échantillons de chaque couleur pour vérification.
- .4 Dans les plafonds avec tuiles acoustiques, chaque section concernée en mécanique et en électricité est tenue d'identifier les tuiles lui servant d'accès avec des rondelles de couleur sur le dessous du té inversé suivant le tableau ci-dessus.
- .5 Inclure la légende dans les livrets d'instructions.

### 2.3 IDENTIFICATION DES ROBINETS

- .1 Chaque section concernée en mécanique doit identifier les robinets qui font partie de son installation.
- .2 Tous les robinets doivent être munis d'un jeton en plastique de 50 mm x 50 mm avec coins arrondis de couleur, portant des lettres et numéros gravés d'une autre couleur et attaché par un fil d'acier robuste à la tige du robinet.
- .3 Utiliser du fil d'acier à brins multiples avec cylindre de plomb pour scellement permanent du fil du jeton.
- .4 La numérotation doit être de type alphanumérique. Elle doit tenir compte du secteur et de l'étage. Elle doit être continue pour l'ensemble des sections. Chaque section doit donc collaborer avec les autres sections pour déterminer la numérotation.
- .5 Fournir une liste de la numérotation pour approbation.

### 2.4 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS DE COMMANDES

- .1 Par la Division 25.
- .2 Pour les robinets, voir l'article "IDENTIFICATION DES ROBINETS".
- .3 Appareils situés à l'extérieur d'un panneau local de contrôles :
  - .1 Identifier les appareils avec une plaque en ébonite blanche et lettrage noir, collée et vissée à l'appareil ou reliée à l'appareil de façon décrite à l'article "IDENTIFICATION DES ROBINETS". La numérotation doit être de type alphanumérique avec lettrage de 12 mm et doit correspondre à celle des diagrammes de commandes.
- .4 Appareils et accessoires installés dans les panneaux :
  - .1 Identifier les appareils avec un ruban autocollant "P-Touch", lettrage blanc sur fond noir. La numérotation doit correspondre à celle des diagrammes de commandes.
- .5 Fournir des échantillons, ainsi que la liste d'identification pour vérification.

### 2.5 IDENTIFICATION DES DÉMARREURS AUTRES QUE CEUX FOURNIS PAR LA DIVISION 26

- .1 Chaque section en mécanique fournissant ses démarreurs doit les identifier de la façon décrite dans la Division 26.

## **2.6 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE, DES CONDUITS ET DES UNITÉS DE VENTILATION**

- .1 Effectuer l'identification de la tuyauterie et des conduits de ventilation après que les travaux d'isolation thermique soient terminés.
- .2 Chaque section concernée en mécanique doit identifier les tuyaux, les conduits de ventilation et les appareils qui font partie de son installation.
- .3 Identifier toute la tuyauterie apparente isolée ou non. Identifier les tuyaux installés dans les plafonds suspendus au-dessus des trappes d'accès. Dans les plafonds suspendus avec tuile amovible, identifier les tuyaux partout.
- .4 Identifier tous les conduits de ventilation apparents, isolés ou non, dans les salles de machines. Identifier toutes les unités de ventilation. Dans les plafonds suspendus, identifier les conduits de ventilation au-dessus des trappes d'accès. Dans les plafonds suspendus avec tuiles amovibles et aux endroits où les conduits sont apparents, excepté dans les salles de machines, identifier les conduits seulement dans les puits accessibles à la sortie des puits.
- .5 Identifier les conduits à tous les volets coupe-feu.
- .6 Pour les besoins de l'identification, on entend par "tuyaux apparents et conduits de ventilation apparents", ceux qui sont situés dans les salles de machines et ceux qui sont visibles.
- .7 Dans les tranchées et dans les plafonds suspendus non amovibles, les tuyaux et les conduits de ventilation sont considérés comme dissimulés.
- .8 Réaliser l'identification à l'aide de lettres, de chiffres et de flèches indiquant la direction de l'écoulement des liquides, vapeur, gaz ou air.
- .9 Faire les chiffres, les lettres et les flèches à l'aide d'estampes ayant des caractères en caoutchouc et d'encre de chine noire.
- .10 Caractères :
  - .1 Pour la tuyauterie NPS 2 et moins, incluant l'isolant, lettres et chiffres de 25 mm x 6 mm, flèches indicatrices de 25 mm de hauteur et 150 mm de longueur.
  - .2 Pour les conduits et la tuyauterie NPS 2½ et plus, incluant l'isolant, lettres et chiffres de 50 mm x 10 mm, flèches indicatrices de 25 mm de hauteur et 150 mm de longueur.
- .11 Tuyauterie :
  - .1 Sur tous les tuyaux non isolés où aucune couche de fond n'est prévue, sur les tuyaux isolés avec fini extérieur en aluminium, appliquer deux couches de peinture de fond de couleur blanche à l'endroit de l'identification avant de procéder à l'identification. Cette dernière peinture doit former un rectangle parfait.

- .2 Comme alternative pour les tuyaux non isolés, les caractères d'identification doivent être de couleur aluminium si le fond du tuyau est noir et non rouillé. Si le fond est rouillé, il faut le peindre d'une couche de peinture antirouille et d'une couche de peinture noire avant de procéder à l'identification avec de la peinture d'aluminium.
  - .3 Comme alternative sur la tuyauterie isolée avec fini extérieur en aluminium, appliquer sur une surface formant un rectangle parfait, un canevas avec enduit ignifuge et identifier la tuyauterie sur cette surface.
- .12 Conduits de ventilation :
- .1 Sur les surfaces galvanisées apparentes des unités de ventilation et des conduits de ventilation, appliquer sur une surface formant un rectangle parfait, une couche d'apprêt spécial permettant l'adhésion de la peinture de finition sur la surface galvanisée, appliquer deux couches de peinture blanche, procéder à l'identification.
  - .2 Comme alternative, coller un canevas de 0.22 kg, 300 mm x 300 mm, avec adhésif ignifuge et y appliquer l'identification.
  - .3 Sur les conduits de ventilation isolés à l'extérieur, avant d'appliquer les deux couches de peinture blanche à l'endroit de l'identification, installer un papier "rosin-sized" et un canevas collé de 0.17 kg et colle chimique prête à recevoir la peinture.
- .13 Approbation et légende d'identification :
- .1 Faire approuver le caractère des chiffres, lettres et flèches et les estampes. Fournir des spécimens de lettrage avant d'exécuter le travail d'identification. Il est entendu que les caractères des chiffres, lettres et flèches doivent être les mêmes pour toutes les sections et pour l'ensemble du projet.
  - .2 La légende d'identification doit être en français.
  - .3 Une fois la légende établie, chaque section doit faire approuver la légende de toutes ses identifications avant de procéder à ses travaux.
- .14 Méthodes d'identifications :
- .1 Les identifications sont comme suit :
    - .1 Identifier le tuyau à chacun des robinets d'arrêt de façon à pouvoir identifier clairement le contenu.
    - .2 À chaque identification, dessiner une flèche pointant dans la direction de l'écoulement.
    - .3 Si l'écoulement peut se faire dans deux directions, dessiner une flèche à deux têtes ou deux flèches parallèles à pointes opposées.
    - .4 Chaque fois qu'un tuyau ou un conduit traverse un mur, un plancher ou un plafond, identifier le tuyau ou le conduit de chaque côté avec flèches.
    - .5 Identifier le tuyau de chacune des montées et chacun des tés avec flèches.

- .6 Sur une ligne continue, identifier le tuyau et les conduits avec flèches tous les 16 m.
  - .1 Couleurs de sécurité : ces couleurs fonctionnelles attirent l'attention sur certains dangers, mais ne peuvent être substituées aux mesures adéquates de prévention des accidents.
  - .2 Rouge : réservé au matériel de protection contre l'incendie : extincteurs et leur emplacement, avertisseurs d'incendie, sorties de secours, interrupteurs d'urgence des appareils dangereux.
  - .3 Orange : prémuni contre les risques de coupure, d'écrasement ou de brûlure, signale les parties dangereuses des appareils, pièces aiguës et parois de presse, particulièrement à l'intérieur des gardes.
  - .4 Jaune : signale tout danger de heurt ou de chute : angles vifs ou saillants, seuils, marches, poutres surbaissées, palans, crochets. On peut accentuer la visibilité de cette couleur en l'appliquant en bandes obliques sur fond noir.
  - .5 Vert : indique les postes de secours, les pharmacies et les dispensaires de premiers soins.
  - .6 Bleu : attire l'attention sur tous les appareils défectueux ou en réparation à ne pas mettre en marche, indique également les boîtes de distribution et de commandes électriques.
  - .7 Couleurs de repère :
    - .1 Quelques exemples d'application des couleurs de sécurité utilisées comme couleurs de repère.
      - .1 Rouge :
        - .1 Contenants portatifs de liquides inflammables.
        - .2 Matériel de lutte contre l'incendie.
        - .3 Tuyauterie d'incendie.
        - .4 Gaz carbonique (incendie).
        - .5 Halon.
      - .2 Orange :
        - .1 Chaleur, risques de brûlures, vapeur, réservoir de substances dangereuses.
        - .2 Échappement de moteur.
      - .3 Jaune :
        - .1 Contenant des substances dangereuses : matières très inflammables ou combustibles, explosives toxiques.
        - .2 Acide.
        - .3 Évacuation d'eau radioactive.
        - .4 Frigorigène aspiration (fréon).

- .5 Huile et essence.
- .6 Gaz naturel.
- .7 Chlore.
- .8 Oxygène.
- .9 Chauffage à eau chaude.
- .10 Retour de condensation de vapeur.
- .11 Air comprimé à plus de 700 kPa.
- .12 Événement.
- .4 Vert : (substances inoffensives)
  - .1 Égout.
  - .2 Événement (plomberie).
  - .3 Air de régulation.
  - .4 Vide.
  - .5 Air comprimé à moins de 700 kPa.
  - .6 Eau glacée.
  - .7 Eau de tour de refroidissement.
  - .8 Eau domestique.
  - .9 Eau traitée, distillée et déminéralisée.
- .5 Bleu : (substances protectrices et antidotes)
  - .1 Azote.
  - .2 Air comprimé.
- .6 Violet : (substances précieuses)
- .7 Blanc : (appareils sanitaires et récipients à rebuts)

## 2.7 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN

- .1 Chaque section doit fournir dans ses manuels d'instructions pour fonctionnement et entretien :
  - .1 La légende d'identification des accès.
  - .2 La légende d'identification des tuyaux, des conduits de ventilation, des unités de ventilation et des ventilateurs séparés.
  - .3 La légende d'identification des robinets.
  - .4 La légende d'identification des appareils.
- .2 Chaque section concernée en mécanique doit fournir des tableaux d'identification de tous ses robinets, comprenant le numéro du robinet, le service, liquide, gaz ou vapeur, le secteur, l'étage, le diamètre, le modèle, la marque et le numéro du robinet situé en amont.
- .3 Chaque section en mécanique doit fournir un tableau donnant les robinets principaux de chaque service pour chacun des secteurs et des étages desservis.

- .4 La Division 23, section "CHAUFFAGE – EAU GLACÉE", doit fournir un tableau du robinet principal ou des robinets principaux de chaque service pour l'ensemble de l'édifice pour toutes les sections en mécanique.
- .5 Tableau photocopié avec caractères noirs sur fond blanc, encadré et avec vitre. Le tableau doit être remis au Propriétaire. Fournir dix copies supplémentaires de ce tableau.
- .6 Les tableaux mentionnés précédemment doivent faire partie des manuels d'instructions pour fonctionnement et entretien et être imprimés en nombre de copies suffisantes.
- .7 Tous les tableaux mentionnés dans les articles précédents doivent avoir le même format.

## 2.8 IDENTIFICATION CODIFIÉE

- .1 La codification des équipements de mécanique et d'électricité utilisée sur les dessins et dans les devis a pour but de simplifier le travail tout en étant compatible avec les codes utilisés par les microprocesseurs servant à la centralisation. Par conséquent, utiliser cette codification pour l'identification des équipements : tuyaux, conduits, etc.
- .2 Codification :

X	XX	XXX
Subdivision du projet :	Ensemble ou système :	Élément :
Exemples : 2 – Tour A 3 – Blocs AB 4 – Bloc C 5 – Bloc D 6 – Chaufferie	Exemples : 45 – Pressurisation d'escalier A1 – Vapeur P1 – Eau froide domestique	Exemples : V31 – Ventilateur d'alimentation V60 – Humidificateur

## 2.9 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

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

## Partie 3 Exécution

### 3.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION

- .1 Emplacement :
  - .1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et/ou les réseaux de tuyauterie et elles doivent être posées à des endroits où elles seront bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.

- .2 Cales d'espacement :
  - .1 Sur les surfaces chaudes et/ou calorifugées, prévoir des cales d'espacement sous les plaques d'identification.
- .3 Protection :
  - .1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.

### **3.2 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 16 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.
- .2 Aux changements de direction.
- .3 Dans chaque petite pièce où passent les canalisations ou les conduits d'air (au moins un élément).
- .4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.
- .5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.
- .6 Aux endroits où les tuyauteries ou les conduits d'air sont dissimulés dans une saignée, un vide de plafond, une gaine ou une galerie technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie, et près des ouvertures de visite.
- .7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.
- .8 Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.
- .9 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.
  - .1 Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se trouvent habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes et causés par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.

### **3.3 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES ROBINETS**

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

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

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE
- 1.2 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE
- 1.3 COORDINATION
- 1.4 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE
- 1.5 INSTRUMENTS DE MESURE

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 SANS OBJET

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 SYSTÈMES HYDRONIQUES
- 3.2 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

## **Partie 1 Général**

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

- .1 Dans les quatre-vingt-dix (90) jours suivant l'attribution du contrat, soumettre à l'Ingénieur la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.
  - .1 Associated Air Balance Council, (AABC) – National Standards for Total System Balance, MN-1-2002.
  - .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems-1998.
  - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing-2002.
- .4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérification et les formulaires qui y sont proposés.
- .6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.
- .7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.
- .8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.
  - .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
  - .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

## **1.2 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Faire l'essai des systèmes pour vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre et appropriée, pour déterminer le point réel de fonctionnement et pour évaluer la performance qualitative et quantitative des appareils, des systèmes et des dispositifs de commandes/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 d'urgence.
- .3 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.

## **1.3 COORDINATION**

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

## **1.4 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Aviser l'Ingénieur sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
  - .1 La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées.
  - .2 La pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée.
  - .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.
  - .5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commandes/régulation connexes pouvant influencer le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après :
    - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
    - .2 Réseaux aérauliques :
      - .1 Filtres en place et propres.

- .2 Conduits d'air propres.
- .3 Conduits, gaines et plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.
- .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
- .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
- .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
- .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
- .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.
- .3 Réseaux hydroniques :
  - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
  - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
  - .3 Filtres en place et paniers propres.
  - .4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
  - .5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
  - .6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

## **1.5 INSTRUMENTS DE MESURE**

- .1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre à l'Ingénieur une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.
- .2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 SYSTÈMES HYDRONIQUES**

- .1 Généralités :
  - .1 Effectuer toutes les mesures et ajustements requis pour obtenir les débits adéquats dans toutes les parties des systèmes et à tous les équipements. Ces débits seront déterminés à l'aide des devis, ainsi que des dessins d'atelier pertinents.

- .2 À moins de directives et d'ententes différentes, l'entreprise retenue pour effectuer les ajustements sera tenue d'utiliser la méthodologie suivante :
    - .1 Vérifier les installations quant à la disponibilité et l'accessibilité de tous les éléments nécessaires à l'exécution des ajustements.
    - .2 Pour chaque pièce d'équipement faisant partie d'un système et/ou leur regroupement, selon le cas, déterminer, mesurer et ajuster les débits requis pour rencontrer les exigences relevées dans les devis ou les dessins d'atelier.
  - .3 Présenter les résultats sous forme d'un rapport, incluant le diagramme hydraulique avec les équipements et autres éléments dûment identifiés et les tableaux indiquant le résultat des mesures.
  - .4 Avant de commencer les travaux d'équilibrage, soumettre les grandes lignes de la méthodologie proposée pour se conformer aux exigences du présent article, ainsi qu'une liste des équipements et appareils à être utilisés.
- .2 Procédures :
- .1 Effectuer un diagramme hydraulique du système en identifiant tout appareil devant être utilisé aux fins de mesure et/ou d'ajustement de débit. Identifier aussi tous les points de mesure et s'assurer que suffisamment de raccords sont prévus au bon endroit dans la tuyauterie. Utiliser cette identification comme référence dans le rapport de balancement. S'assurer que la tuyauterie ne comporte pas de courts-circuits.
  - .2 Établir par calculs un facteur de diversité en comparant les débits théoriques aux pompes, à la somme des débits aux appareils alimentés.
  - .3 À l'aide des schémas de commandes, déterminer la position de certains éléments de contrôle nécessaire à donner les conditions de débit résultant de l'application du facteur de diversité. Prendre les arrangements nécessaires avec la Division 25.
  - .4 S'assurer que le système a été dûment nettoyé et purgé de l'air.
    - .1 Opérer toutes les soupapes manuelles et les laisser à la position normale d'opération.
    - .2 S'assurer que les soupapes de régulation sont à la position désirée avant de commencer les lectures.
    - .3 S'assurer que le réservoir d'expansion est convenablement chargé.
  - .5 Quand les conditions de débit de design sont atteintes, mesurer la pression à l'aspiration et au refoulement de la ou des pompes. Refaire les mesures à débit nul.
  - .6 Mesurer le voltage entre les phases et l'ampérage de chaque phase du moteur de la pompe, aux conditions mentionnées plus haut.
  - .7 Vérifier la correspondance des lectures de pression versus de débit avec la courbe de la pompe.
  - .8 Le débit devra être maintenu constant tout au long de la procédure de balancement, soit en ajustant manuellement la soupape au refoulement de la pompe, soit en ajustant la vitesse de la pompe, selon le cas.

- .9 Commencer la procédure de balancement en ajustant d'abord les embranchements ayant le moins de résistance (ordinairement, mais pas nécessairement les plus courts) et en terminant avec les embranchements en possédant le plus.
- .3 Circuits primaires/secondaires :
  - .1 Dans le cas de systèmes comportant du pompage primaire/secondaire, ajuster raisonnablement le circuit primaire avant d'ajuster les circuits secondaires. Durant l'ajustement du circuit primaire, les pompes secondaires doivent être en opération. S'assurer qu'il y a circulation de fluide caloporteur.
- .4 Mesure des débits :
  - .1 Aux endroits où des soupapes de balancement sont exigées (sur les dessins), se procurer les fiches techniques pertinentes et effectuer les mesures et ajustements selon les directives du fabricant et en utilisant le matériel de mesure recommandé.
  - .2 Toute composante, telle que serpentin, certaines soupapes, soupapes de contrôle, refroidisseur, etc., possédant une relation débit versus perte de pression certifiée par le fabricant, peut être utilisée pour mesurer le débit. Si la densité du fluide reste constante, on pourra déterminer le débit passant à travers cette composante en mesurant la différence de pression delta P2 entre l'entrée et la sortie en appliquant l'équation de Bernouilli de la façon suivante :
    - .1 Supposons que les données du fabricant nous certifient une perte de pression delta P1, quand la composante est alimentée avec un débit Q1, l'équation suivante permet de calculer le débit actuel Q2 résultant de la lecture delta P2.
$$\frac{Q_1^2}{Q_2^2} = \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}$$
  - .2 Les soupapes de contrôles constituent d'excellents dispositifs permettant de mesurer le débit. Connaissant le Cv ou le Kv donné sur la fiche technique de la soupape, on peut déterminer la différence de pression à travers celle-ci, nécessaire à donner le débit Q1 demandé.
  - .3 À partir de la valeur Cv, on applique l'équation  $h = 2.3 (Q1/Cv)^2$  où Q1 est en gpm (US) et h est en pi du fluide caloporteur.
  - .4 À partir de la valeur Kv, on applique l'équation  $h = (36 Q1/Kv)^2$  où Q1 est en L/s et h est en kPa.
  - .5 S'assurer que la soupape de contrôle est grande ouverte avant de prendre les lectures. Ajuster la soupape de balancement à la valeur "h" désirée.
  - .6 La précision des résultats dépend de l'exactitude des données du fabricant, de la précision du manomètre utilisé, ainsi que de la constance de la densité du fluide.

- .3 La pompe d'un système peut être utilisée comme indicateur de débit, surtout si la courbe fournie avec celle-ci en est une de calibration. Le devis indique si une courbe de calibration est exigée avec la pompe ou si la courbe publiée est suffisante.
  - .1 En mesurant la différence de pression entre l'aspiration et le refoulement de la pompe, le débit peut être déterminé à l'aide de la courbe de la pompe.
  - .2 Si la courbe consultée est une courbe de calibration, sa lecture peut être considérée comme exacte et le résultat utilisé tel quel.
  - .3 Si la courbe fournie est la courbe publiée, on pourra valider cette courbe en prenant une lecture de pression à la décharge de la pompe à débit nul et comparer à la valeur donnée sur la courbe.
  - .4 S'il y a correspondance entre les valeurs, la courbe publiée peut être utilisée comme si elle était une courbe de calibration.
  - .5 S'il n'y a pas correspondance entre les valeurs, dessiner une nouvelle courbe parallèle à la courbe publiée avec comme point de départ la pression à débit nul mesurée. Cette nouvelle courbe devra être utilisée pour déterminer les débits à d'autres pressions.
  - .6 Mesurer les pressions avec le plus de précision possible. Plus la courbe de la pompe est plate, plus la précision de la lecture devient importante.
  - .7 S'assurer que la lecture de pression à l'aspiration de la pompe est au-dessus du NPSH ("Net Positive Suction Head") requis par le manufacturier.
  - .8 Mesurer l'ampérage et le voltage à l'alimentation du moteur au débit de fonctionnement. Situer le point de fonctionnement sur la courbe de la pompe et comparer avec le calcul de la puissance requise pour vérifier la concordance.
  - .9 Comparer le débit déterminé à la pompe aux débits tributaires dans les circuits.
- .5 Rapport de balancement hydraulique :
  - .1 Pour chacun des systèmes ajustés, le rapport devra contenir au minimum les informations suivantes :
    - .1 Pompes :
      - .1 Caractéristiques de conception :
        - .1 Identification (dessins et devis).
        - .2 Débit.
        - .3 Tête hydrostatique.
        - .4 Puissance au frein (BHP).
        - .5 Puissance nominale du moteur.
      - .2 Caractéristiques de l'équipement :
        - .1 Identification (dessin et devis).
        - .2 Manufacturier, modèle, numéro de série.

- .3 Grosseur ("size").
  - .4 Type.
  - .5 Pression de conception (correspondante à la température maximum d'opération).
  - .6 Type de joints ("seals").
  - .7 Plaque signalétique du moteur : puissance, voltage, nombre de phases et fréquence, FLA, vitesse.
- .2 Résultat des lectures :
- .1 Aux pompes :
    - .1 Identification (dessins et devis).
    - .2 Vitesse.
    - .3 Température du fluide.
    - .4 Voltage et ampérage (chaque phase).
    - .5 Pression avant et après le tamis.
    - .6 Pression au refoulement à débit nul.
    - .7 Pression à l'aspiration et au refoulement au débit de design.
    - .8 Courbe corrigée si requise.
    - .9 Pressions mesurées aux sondes de pression fournies et installées par la Division 25.
  - .2 Aux éléments terminaux :
    - .1 Identification (dessins et devis).
    - .2 Manufacturier, modèle, grosseur.
    - .3 Identification de la courbe de référence du manufacturier : différence de pression versus débit.
    - .4 Pression en amont.
    - .5 Pression en aval.
    - .6 Différence de pression et débit correspondant (suivant la courbe corrigée s'il y a lieu).
  - .3 Aux endroits désignés :
    - .1 Aux embranchements : lecture de pression. Identifier les embranchements sur le diagramme.
    - .2 Aux tuyaux de montée ("risers") : lecture de pression. Identifier les tuyaux de montée sur le diagramme.
    - .3 Aux ponts primaires/secondaires : pression ou débit. Identifier les ponts primaires/secondaires sur le diagramme.

## 3.2 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

- .1 Généralités :
  - .1 Effectuer les essais, les épreuves et les ajustements pour :
    - .1 Démontrer l'étanchéité adéquate des réseaux de distribution d'air.
    - .2 Ajuster les ventilateurs pour obtenir les débits d'air spécifiés.
    - .3 Établir les performances quantitatives de tous les équipements installés sous la présente section.
    - .4 Ajuster les quantités d'air aux équipements terminaux.
    - .5 Vérifier l'ajustement de certains contrôles automatiques.
  - .2 Vérifier les installations quant à leur conformité avec les exigences de la présente section.
  - .3 Pour chacun des systèmes, établir, mesurer et ajuster les débits d'air requis pour rencontrer les quantités spécifiées.
  - .4 Enregistrer et présenter les résultats sous forme de rapport.
  - .5 Avant de procéder aux ajustements, faire approuver le choix de la firme spécialisée qui doit être retenue pour effectuer le travail. Cette firme doit être membre certifiée du National Environmental Balancing Bureau Canada (NEBB Canada) ou Associated Air Balancing Council (AABC).
  - .6 Soumettre la méthode et la marche à suivre proposées pour effectuer les travaux, conformément aux demandes de la présente section, ainsi qu'une liste des équipements et des appareils qui seront utilisés.
  - .7 La firme retenue doit, durant l'évolution des travaux d'installation, effectuer régulièrement des visites et soumettre un rapport indiquant les correctifs à apporter afin de pouvoir procéder adéquatement à ses propres travaux (minimum une visite par mois ou plus selon les conditions de chantier).
  - .8 Apporter les correctifs demandés par la firme spécialisée retenue.
  - .9 Fournir l'équipement et la force motrice nécessaires aux essais d'étanchéité.
  - .10 Effectuer les épreuves selon les méthodes recommandées par l'Associated Air Balance Council et SMACNA (HVAC Air Duct Leakage Test Manual, deuxième édition, 2012).
  - .11 Lorsque les conduits ont été installés, mais avant que les plafonds, les murs et l'isolant ne soient posés, vérifier l'étanchéité de tous les joints et le bon état de tous les conduits.
  - .12 Fermer hermétiquement chaque section subissant l'épreuve et obturer temporairement toutes les ouvertures. Exécuter les épreuves, section par section, sur chaque système, selon la commodité des lieux et la marche à suivre établie.

- .2 Épreuves d'étanchéité :
  - .1 Épreuves à l'eau :
    - .1 Remplir de 25 mm d'eau tous les conduits horizontaux susceptibles de recevoir de l'eau à l'intérieur en marche normale et arroser l'intérieur des conduits verticaux soumis aux mêmes conditions, suffisamment pour en vérifier l'étanchéité.
    - .2 Cette épreuve s'applique à tous les conduits étanches demandés dans ce devis, tels que les prises d'air neuf et les sorties d'air vicié, ainsi que leurs plenums, bassins de drainage des serpentins d'eau glacée, des serpentins de récupération de chaleur, évacuation des hottes de cuisines et laveuses à vaisselle.
    - .3 Prévoir des raccords avec drains et bouchons de vidange vissés aux points bas de ces conduits.
  - .2 Conduits basse pression :
    - .1 Soumettre les conduits à une pression d'essai statique de 500 Pa.
    - .2 Perte maximum allouée :
      - .1 Pour tous les conduits, selon "Leakage Class 6" de HVAC Air Duct Leakage Test Manual, deuxième édition, 2012, soit, pour chaque section vérifiée du réseau, une perte maximale de 0.48 L/s/m<sup>2</sup> de paroi de conduit.
      - .2 Pour le système, la somme des fuites ne doit pas excéder 3% du débit d'air du ou des ventilateurs.
  - .3 Conduits moyenne pression :
    - .1 Soumettre les conduits une pression d'essai statique de 1500 Pa.
    - .2 Perte maximum allouée :
      - .1 Pour tous les conduits, selon "Leakage Class 6" de HVAC Air Duct Leakage Test Manual, deuxième édition, 2012, soit, pour chaque section vérifiée du réseau, une perte maximale de 0.906 L/s/m<sup>2</sup> de paroi de conduit.
      - .2 Afin d'éviter les problèmes de bruit, les pertes acceptables doivent être réparties et non localisées.
      - .3 Pour le système, la somme des fuites ne doit pas excéder 3% du débit d'air du ou des ventilateurs.
  - .4 Conduits haute pression :
    - .1 Soumettre les conduits à une pression statique de 2500 Pa.
    - .2 Perte maximum allouée :
      - .1 Pour tous les conduits, selon "Leakage Class 6" de HVAC Air Duct Leakage Test Manual, deuxième édition, 2012, soit, pour chaque section vérifiée du réseau, une perte maximale de 1.264 L/s/m<sup>2</sup> de paroi de conduit.
      - .2 Afin d'éviter les problèmes de bruit, les pertes acceptables doivent être réparties et non localisées.

- .3 Pour le système, la somme des fuites ne doit pas excéder 3% du débit d'air du ou des ventilateurs.
- .5 L'équipement nécessaire aux essais est portatif et comprend, entre autres, un ventilateur muni d'un volet à vannes radiales, une gaine de ventilation avec un orifice calibré et un manomètre à tube en U.
- .6 Le tout exécuté suivant les recommandations du texte publié par l'American Blower Corporation ou l'Associated Air Balance Council ou SMACNA. La courbe de l'orifice doit avoir été calibrée par un laboratoire indépendant.
- .7 Plénums faits de panneaux acoustiques :
  - .1 Soumettre les plénums de ventilation construits de panneaux acoustiques à une pression statique de 2500 Pa. Tous les joints doivent être étanches.
- .3 Précision des ajustements :
  - .1 Lors des ajustements des débits d'air et de la pression, les tolérances qui suivent doivent être respectées :
    - .1 Ajustements des débits d'air :
      - .1 Aux équipements terminaux : 10% ±
      - .2 Dans les conduits principaux : 5% ±
    - .2 Pression différentielle :
      - .1 Zones à pression positive :
        - .1 Alimentation : 0 à +10%
        - .2 Évacuation et retour : 0 à -10%
      - .2 Zones à pression négative :
        - .1 Alimentation : 0 à -10%
        - .2 Évacuation et retour : 0 à +10%
- .4 Méthode générale :
  - .1 Vérification de l'équipement et du système :
    - .1 Lorsque les essais d'étanchéité ont été effectués et que les résultats ont été satisfaisants, procéder aux ajustements des équipements et du système comme suit :
      - .1 Démarrer les ventilateurs (alimentation, retour, évacuation).
      - .2 Vérifier :
        - .1 La tension électrique et l'ampérage du moteur pour éviter les surcharges.
        - .2 La rotation du moteur et du ventilateur.
        - .3 Le fonctionnement adéquat de l'interrupteur de pression différentielle (DPD).
        - .4 La position des volets motorisés.
        - .5 Le contrôle des températures d'air et de fluide caloporteur avec la firme en commandes.
        - .6 Les fuites d'air évidentes.

- .2 Effectuer un schéma aéraulique du système en identifiant tout appareil devant être utilisé aux fins de mesure et/ou d'ajustement de débit. Identifier aussi tous les points de mesure et s'assurer que suffisamment de raccords sont prévus au bon endroit dans les circuits des conduits. Utiliser cette identification comme référence dans le rapport d'équilibrage. S'assurer de l'absence de courts-circuits entre les conduits.
- .2 Débit d'air aux conduits principaux :
  - .1 En utilisant un tube de Pitot, mesurer le débit dans le ou les conduits principaux.
  - .2 Si requis, ajuster la vitesse du ventilateur pour obtenir le débit d'air de design.
  - .3 Vérifier la puissance du moteur, ainsi que la vitesse du ventilateur de façon à s'assurer que les limites critiques sont respectées.
  - .4 Ajuster les volets de balancement des embranchements principaux jusqu'à ce que chacun possède le débit demandé.
  - .5 Se référer à chaque type de système décrit dans la présente section.
- .3 Minimum d'air extérieur :
  - .1 Régler la pression statique dans le plénum de mélange de l'unité à zéro ou légèrement négative, suivant les exigences des conditions de chantier, lorsque le volet de retour est ouvert au maximum. Le volet manuel installé avant le plénum de mélange sert au réglage de la pression statique dans le plénum.
  - .2 Calibrer les volets de façon à obtenir le minimum d'air extérieur requis avec un maximum de 105%.
- .4 Ajustement du système pour les travaux d'équilibrage :
  - .1 Ajuster les volets pour le minimum d'air extérieur.
  - .2 Systèmes double conduit et multizone à débit d'air constant, assurer le bon débit d'air à travers le serpentín de refroidissement et le maintenir constant tout au long des ajustements.
- .5 Ajustement des équipements terminaux :
  - .1 Ajuster les débits d'air à partir des éléments terminaux en remontant jusqu'au ventilateur.
  - .2 Utiliser les volets des embranchements principaux pour les ajustements importants et les volets des équipements terminaux pour les ajustements précis.
  - .3 Ces ajustements peuvent nécessiter plusieurs passes.
  - .4 Note : le total des débits d'air ajustés aux équipements terminaux comparé aux lectures obtenues dans les conduits peut être une indication des fuites.
  - .5 Lorsque le débit d'air de design est établi au système, aux embranchements et aux sorties, effectuer les lectures suivantes :
    - .1 Ampérage du moteur.

- .2 Pression différentielle aux ventilateurs (sortie moins entrée).
  - .3 Pression différentielle à chacune des composantes secondaires du système (amont moins aval).
  - .4 Pression différentielle à chacune des composantes primaires du système (prise d'air, évacuation d'air, filtres, serpentins, volets de mélange, etc.).
- .5 Systèmes à double conduit :
- .1 Généralités :
    - .1 La majorité des systèmes à double conduit à débit d'air constant sont conçus pour alimenter une partie du débit total d'air par le conduit froid et une partie moins importante par le conduit chaud.
  - .2 Procédure d'ajustement :
    - .1 Vérifier en mesurant la température à la sortie des unités terminales que les mécanismes cotés chaud et froid des unités terminales d'alimentation d'air sont étanches.
    - .2 S'assurer que la pression statique en bout de ligne est suffisante pour le bon fonctionnement des unités terminales d'alimentation d'air et compte tenu de la distribution d'air en aval de ces dernières.
    - .3 Ajuster l'unité terminale d'alimentation d'air pour le débit d'air demandé, ajuster chaque diffuseur pour la quantité d'air requise.
    - .4 Faire les mesures pour la pleine demande de chauffage, ainsi que de refroidissement.
    - .5 Effectuer les ajustements selon la méthode générale.
- .6 Systèmes à débit d'air variable :
- .1 Généralités :
    - .1 Il existe deux types principaux de systèmes à débit d'air variable :
      - .1 Les systèmes qui dépendent de la pression ("pression dépendant").
      - .2 Les systèmes qui sont indépendants de la pression ("pression indépendant").
    - .2 Systèmes qui dépendent de la pression :
      - .1 Ce type de systèmes est composé d'unités terminales d'alimentation d'air modulées par le signal d'un thermostat.
      - .2 Le débit d'air alimenté varie pour maintenir la température dans la pièce, la température de l'air alimenté demeure constante. Le débit d'air dans le système et la pression varient continuellement en fonction de la demande.

- .3 Systèmes indépendants de la pression :
    - .1 Ils se composent d'unités terminales d'alimentation d'air qui utilisent le signal d'un thermostat pour moduler l'ouverture et la fermeture du mécanisme de contrôle de débit et d'un contrôleur de vitesse d'air qui agit comme esclave ("submaster") pour limiter la quantité d'air alimenté aux minimum et maximum fixés.
    - .2 La quantité d'air alimentée dans la pièce varie pour maintenir la température, la température de l'air alimenté demeure constante pour la même position du dispositif de contrôle du débit.
  - .4 La différence principale entre les deux types de systèmes est que pour la même position du dispositif de contrôle de débit, le système qui dépend de la pression alimente une quantité différente d'air dans la pièce en fonction de la variation de la pression en amont de l'unité terminale d'alimentation d'air. Dans le cas de système dépendant de la pression, si les thermostats ne sont pas bien calibrés, certaines zones peuvent surrefroidir ou surchauffer. Lorsque des zones sont surrefroidies et reçoivent plus d'air que requis, diminuant ainsi la quantité d'air disponible pour alimenter les zones surchauffées, tandis que le système indépendant de la pression n'est pas affecté par la mauvaise calibration des thermostats puisque la sonde de vitesse d'air limite la quantité d'air alimenté dans la pièce.
- .2 Procédure d'ajustement :
    - .1 Vérifier les débits maximums d'air devant être assurés par les ventilateurs d'alimentation et de retour. La diversité implique que le débit d'air du ventilateur sera inférieur au total des débits d'air aux sorties.
    - .2 Obtenir les courbes des ventilateurs et les caractéristiques de cyclage ("surge").
    - .3 Obtenir les caractéristiques des mécanismes de contrôle de débit d'air aux ventilateurs : vannes radiales d'entrée, variateurs de vitesse, etc.
    - .4 Obtenir les pressions minimum et maximum de fonctionnement des unités terminales d'alimentation d'air.
    - .5 Établir la courbe théorique de fonctionnement du système.
    - .6 Positionner les unités terminales d'alimentation d'air selon la quantité maximum d'air du ventilateur.
    - .7 Ajuster les ventilateurs pour la vitesse demandée, plus 5%.
    - .8 Vérifier les unités terminales d'alimentation d'air les plus représentatives.
      - .1 Si la variation de pression statique est importante ou si le débit d'air aux unités terminales d'alimentation d'air est inférieur au minimum avec un débit maximum au système, vérifier toutes les unités terminales d'alimentation d'air.
    - .9 Prendre des mesures avec un tube de Pitot dans les embranchements principaux.

- .10 Si la pression statique ou le débit est trop bas, augmenter la vitesse du ventilateur.
    - .1 Si le débit est satisfaisant, mais la pression statique trop élevée, diminuer la vitesse du ventilateur.
    - .2 Si la pression statique est élevée ou satisfaisante, mais le débit d'air trop faible, vérifier l'installation du ventilateur pour chercher un effet de système.
    - .3 Si aucun effet de système n'est présent, ajuster toutes les unités terminales d'alimentation d'air pour le débit d'air requis.
  - .11 Répéter les activités 3.2.6.2.7 à 3.2.6.2.10 pour les ventilateurs de retour et d'évacuation lorsque le système est ajusté pour la quantité minimum d'air extérieur.
  - .12 Ajuster les débits d'air aux diffuseurs et vérifier le débit d'air de design lorsque l'unité terminale d'alimentation d'air est ouverte au maximum. Vérifier l'ajustement minimum.
  - .13 Positionner les éléments terminaux au minimum et ajuster les mécanismes de contrôle de débit d'air des ventilateurs pour obtenir le débit et la pression minimum.
  - .14 Collaborer étroitement avec la Division 25 pour l'ajustement des détecteurs de débit d'air, détecteurs de pression statique, régulateurs de débit d'air des unités terminales d'alimentation d'air, etc.
  - .15 S'assurer que le ventilateur de retour s'ajuste en fonction du ventilateur d'alimentation pour assurer la bonne quantité d'air extérieur et la pression statique au niveau du mélange sur toute la plage d'opération (minimum et maximum).
  - .16 Faire fonctionner le système à 100% d'air extérieur et vérifier les ventilateurs d'alimentation et de retour pour la puissance et la pression statique.
- .7 Systèmes à induction d'air :
- .1 Généralités :
    - .1 Habituellement, les systèmes à induction d'air sont des systèmes à haute vitesse.
  - .2 Procédure :
    - .1 Procéder selon la méthode générale pour les équipements et les embranchements principaux. Déterminer la quantité d'air primaire à chaque unité en mesurant la pression dans le plénum de l'unité et en reportant le point mesuré sur la courbe quantité d'air en fonction de la pression, publiée par le manufacturier de l'unité.

- .8 Rapport d'équilibrage aéraulique :
  - .1 Pour chacun des systèmes ajustés, le rapport d'équilibrage doit contenir les renseignements qui suivent :
    - .1 Rapports datés :
      - .1 Sur la page couverture du rapport, ainsi que sur toutes les pages du rapport, indiquer clairement les dates des lectures et des réglages, et ce, à toutes les étapes soumises (préliminaires, corrections, révisions), incluant le rapport final.
    - .2 Caractéristiques de design :
      - .1 Débits d'air :
        - .1 Alimentation
        - .2 Retour
        - .3 Évacuation
      - .2 Pression statique des ventilateurs.
      - .3 Puissance du moteur (HP).
      - .4 Puissance au frein (BHP).
      - .5 Vitesse du ventilateur.
      - .6 Pourcentage minimum d'air extérieur.
    - .3 Caractéristiques de l'équipement installé :
      - .1 Nom du manufacturier (modèle et no de série).
      - .2 Dimension de l'unité.
      - .3 Arrangement.
      - .4 Classe de construction.
      - .5 Plaque signalétique du moteur :
        - .1 Puissance
        - .2 Tension
        - .3 Nombre de phases
        - .4 Fréquence
        - .5 FLA
        - .6 Vitesse de rotation
    - .4 Essais aux éléments centraux :
      - .1 Vitesse du ventilateur.
      - .2 Lectures de puissance aux bornes de raccordement du moteur (tension et courant sur chacune des phases).
      - .3 Différence de pression à travers chaque composante du système (serpentins, filtres, etc.).
      - .4 Pressions à l'aspiration et au refoulement du ventilateur.
      - .5 Débit d'air mesuré.

- .6 Courbe du ventilateur indiquant le point de fonctionnement, selon les mesures effectuées.
- .7 Pressions mesurées aux sondes de pression fournies et installées par la Division 25.
- .5 Essais aux éléments terminaux :
  - .1 Identification de l'élément terminal par numéro de pièce et localisation.
  - .2 Type d'élément terminal :
    - .1 Nom du manufacturier
    - .2 Modèle
    - .3 Dimension
    - .4 Facteur de sortie
  - .3 Débit d'air au design et vitesse de sortie requise pour l'obtenir.
  - .4 Essai de vitesse d'air et quantité d'air résultante.
  - .5 Ajustement du modèle de diffusion de la sortie d'air.
- .6 Renseignements supplémentaires :
  - .1 Ventilateurs :
    - .1 Dimensions et nombre de courroies.
    - .2 Dimensions des poulies.
    - .3 Position de la poulie ajustable.
    - .4 Vitesse du moteur à pleine charge.
    - .5 Ajustement de protections de surcharge.
    - .6 Type de filtres, perte de pression initiale à plein débit, perte de pression finale pour le remplacement des filtres.
    - .7 Vitesses lues à la face des serpentins, lorsque possible.
    - .8 Type de contrôles de débit d'air.
  - .2 Réseaux de distribution d'air :
    - .1 Lecture de pression dans les embranchements.
    - .2 Lecture de pression dans les entreplafonds.
    - .3 Différence entre la pression dans le bâtiment et la pression extérieure lorsque le système fonctionne avec le minimum d'air neuf et le maximum d'air neuf.
    - .4 Une liste des essais au tube de Pitot avec leurs résultats.
    - .5 Une liste des quantités d'air mesurées à chaque grille et diffuseur. Y indiquer les quantités d'air requises.
- .9 Entreprises acceptées :
  - .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.

- .2 Entreprises acceptées :
  - .1 Région de Montréal :
    - .1 Caltech
    - .2 Hydrauliques R&O Services Inc.
    - .3 Service de Mise au Point Leblanc Inc.
  - .2 Région d'Ottawa/Gatineau :
    - .1 Calibration Brassard
    - .2 Kanata Air Balancing
    - .3 Maxima

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS
- 1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE
- 1.7 ÉTENDUE DES TRAVAUX
- 1.8 PRIX FORFAITAIRE

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION
- 2.2 CALORIFUGE DE TYPE C
- 2.3 CALORIFUGE DE TYPE D
- 2.4 ADHÉSIFS
- 2.5 CIMENT ISOLANT
- 2.6 CHEMISES
- 2.7 MATÉRIAU RIGIDE POUR SUPPORT
- 2.8 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES
- 3.2 MODE D'INSTALLATION
- 3.3 APPLICATION
- 3.4 PARTIES À CALORIFUGER
- 3.5 APPLICATION DES CHEMISES

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Définitions :
  - .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent :
    - .1 Dans cette section, les termes "calorifuge", "isolant", "isolation", "isolant thermique" et "isolation thermique" seront considérés comme étant synonymes.
    - .2 L'acronyme "ONGC" (en anglais CGSB) signifie Office des normes générales du Canada.
    - .3 Éléments "dissimulés" : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
    - .4 Éléments "apparents" : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
    - .5 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
  - .2 Codes ACIT :
    - .1 CRD : Code Round Ductwork.
    - .2 CRF : Code Rectangular Finish.
- .2 Références :
  - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) :
    - .1 ANSI/ASHRAE 90.1-04-SI Edition – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
  - .2 ASTM International Inc. :
    - .1 ASTM-B209M-07 – Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).
    - .2 ASTM-C335-05ae1 – Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
    - .3 ASTM-C411-05 – Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
    - .4 ASTM-C449/C449M-00 – Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
    - .5 ASTM-C547-07e1 – Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
    - .6 ASTM-C553-02e1 – Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.

- .7 ASTM-C612-04e1 – Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
- .8 ASTM-C795-03 – Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
- .9 ASTM-C921-03a – Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
  - .1 Enveloppe de fibre de verre préformée : ONGC 51-GP-9M.
  - .2 Élément tubulaire ou matelas en élastomère unicellulaire : ONGC 51-GP-40.
  - .3 Enveloppe flexible en fibre de verre : ONGC 51-GP-11M.
  - .4 Panneaux rigides et semi-rigides en fibre de verre : ONGC 51-GP-10M.
  - .5 Calorifuge en silicate de calcium hydraté : ONGC 51.2-M88 ou 51-GP-2M.
  - .6 Revêtements pare-vapeur : ONGC 51-GP-52Ma.
  - .7 Chemises en PVC : ONGC 51.53-95.
- .4 Facteurs "k" de conductivité thermique :
  - .1 ASTM-C-335 pour calorifuges prémoulés ou rigides.
  - .2 ASTM-C-177 ou C-518 pour les autres types.
- .5 Green Seal Environmental Standards (GSES) :
  - .1 Standard GS-36-00 – Commercial Adhesives.
- .6 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State :
  - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005 – Adhesive and Sealant Applications.
- .7 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005).
- .8 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
  - .1 CAN/ULC-S102-03 – Méthode d'essai normalisée – Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
  - .2 CAN/ULC-S701-05 – Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.

### 1.3 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que la documentation du fabricant, concernant les calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après :
    - .1 Une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle l'année de fabrication, la puissance ou le débit.
    - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils et des matériels.
    - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

#### **1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS**

- .1 Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges.
- .2 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser, de même que la qualité d'exécution exigée, en particulier en ce qui concerne les joints et les chevauchements.

#### **1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE**

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

#### **1.7 ÉTENDUE DES TRAVAUX**

- .1 Les travaux comprennent d'une façon générale, mais sans s'y limiter, la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de calorifugeage indiqués sur les dessins et dans le devis pour la plomberie, le chauffage et la ventilation – conditionnement de l'air.
- .2 Consulter les dessins et devis de tous les travaux de mécanique.

## 1.8 PRIX FORFAITAIRE

- .1 L'entrepreneur doit fournir un prix séparé global par discipline pour les travaux selon ce qui suit :
  - .1 Soumettre un prix pour les travaux d'isolation décrit dans la section 23 07 13 à l'entrepreneur responsable des travaux de la section 23 05 00 article 1.6 (conditions spécifiques-Chauffage).
  - .2 Soumettre un prix pour les travaux d'isolation décrit dans la section 23 07 19 à l'entrepreneur responsable des travaux de la section 22 05 00 ainsi que ceux de la section 23 05 00 article 1.5 (Conditions spécifiques-Ventilation).

## Partie 2 Produit

### 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION

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

### 2.2 CALORIFUGE DE TYPE C

- .1 Enveloppe flexible en fibres de verre liées par résine thermodurcissable avec pare-vapeur en aluminium renforcé, d'une densité de 12 kg/m<sup>3</sup>, température maximale de service jusqu'à 121°C.
- .2 Conductivité thermique maximale "k" : 0.042 W/m.°C à 24°C.

### 2.3 CALORIFUGE DE TYPE D

- .1 Panneau en fibres de verre rigide lié par une résine thermodurcissable avec pare-vapeur FSK intégré, d'une densité de 36 kg/m<sup>3</sup>, température maximale de service jusqu'à 232°C.
- .2 Conductivité thermique maximale "k" : 0.035 W/m.°C à 24°C.

### 2.4 ADHÉSIFS

- .1 Conformes aux normes ASTM-AE-84-76 et CAN/ULC-S102.
- .2 Utiliser pour coller le canevas, sceller les joints, les languettes et les chemises tout usage et coller le calorifuge aux surfaces métalliques.

### 2.5 CIMENT ISOLANT

- .1 Conformes à la norme ASTM-C449/C449M.
- .2 Utiliser aux raccords, brides, robinets et accessoires.

## 2.6 CHEMISES

- .1 Chemise de membrane auto-adhésive :
  - .1 Membrane multicouche imperméable, résistance aux intempéries, à l'humidité, à la moisissure et aux rayons ultraviolets selon le standard UL1709, VentureClad de série 1577 de 3M.

## 2.7 MATÉRIAU RIGIDE POUR SUPPORT

- .1 Caractéristiques :
  - .1 Perméabilité : 0.00 perm./cm
  - .2 Non combustible.
  - .3 Résistance à la compression : 7.0 kg/cm<sup>2</sup>
  - .4 Densité moyenne : 128 kg/m<sup>3</sup>
  - .5 Coefficient d'expansion thermique linéaire :  $8.6 \times 10^{-8}/^{\circ}\text{C}$
  - .6 Température d'utilisation maximum : 482°C
  - .7 Conductivité thermique : 0.048 W/m.°C
  - .8 Foamglas de Pittsburg Corning.

## 2.8 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 07 13 :
  - .1 Calorifuge de type B :
    - .1 Armaflex AP d'Armacell avec adhésif 520 et fini WB.
    - .2 Rubatex Insul-Tube 180 avec adhésif R-373 de Nomaco RBX.
  - .2 Calorifuge de type C :
    - .1 Johns Manville : Microlite avec pare-vapeur FSK.
    - .2 Knauf : enveloppe pour conduits d'air avec FSK.
    - .3 Alley Wrap avec FSK.
    - .4 Owens-Corning Fiberglas : 454°C (850°F) avec GTU.
  - .3 Calorifuge de type D :
    - .1 Johns Manville : Spin-Glas 814, de type II avec pare-vapeur FSK.
    - .2 Knauf : panneau pour conduits d'air avec FSK.
    - .3 Owens-Corning Fiberglas : AF530 avec FRK.
  - .4 Adhésifs :
    - .1 Pour coller le canevas : Bakor no 120-18, Foster no 120-09, POL-R de Nadeau, Childers no CP-52 ou 81-42W.
    - .2 Pour sceller les joints, les languettes et les chemises tout usage, vaporifuge, ignifuge et incolore : Bakor no 230-06, Foster no 85-15 ou Childers no CP85.

- .3 Pour coller le calorifuge aux surfaces métalliques : Bakor no 230-38 et Foster no 85-23, Childers no CP89 ou Mulco no 89.
- .5 Ciment isolant :
  - .1 IIG Calcoat no 127 appliqué en couches successives de 8 mm (0.3").
- .6 Attaches mécaniques :
  - .1 Chevilles à souder ou à coller, fixation à aiguilles, Duro-Dyne.
- .7 Chemise de membrane auto-adhésive :
  - .1 3M
- .8 Support de protection pour calorifugeage :
  - .1 Insulgard
  - .2 Sellette en acier

### **Partie 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 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.

#### **3.2 MODE D'INSTALLATION**

- .1 Les travaux d'isolation thermique sont considérés comme :
  - .1 Dissimulés : les tuyaux et les conduits installés dans les plafonds suspendus dans les murs, dans les puits et les entreplanchers.
  - .2 Apparents : les tuyaux et les conduits apparents doivent être isolés sur tous les côtés, même sur le côté non apparent qui est adossé à un mur ou un plafond.
  - .3 Les conduits et les tuyaux dans les salles de mécanique, les tunnels et les vides techniques (sanitaires) accessibles sont considérés apparents.
- .2 Installer le calorifuge une fois les épreuves terminées et acceptées et que l'air à l'intérieur du bâtiment est suffisamment sec et dans des conditions conformes aux normes des fabricants. Installer le calorifuge de façon continue, sans interruption.
- .3 Tout équipement, toute tuyauterie et tout conduit doivent être propres et secs avant la pose du calorifuge.
- .4 Consulter les autres sections en mécanique pour déterminer le type de conduits, de tuyauterie, de raccords, de robinets et autres accessoires que les Entrepreneurs spécialisés sont susceptibles d'installer. L'Entrepreneur en calorifugeage devra considérer que les Entrepreneurs des Divisions 21, 22 et 23 utiliseront les raccords de type Victaulic là où permis au devis et devra soumissionner en conséquence.
- .5 La présente section est responsable de la pose du bon calorifuge aux endroits spécifiés.

- .6 Lorsque le calorifuge est susceptible d'être endommagé par les chocs près des portes d'accès, portes, plaques d'accès, corridors, etc., le protéger par une gaine en acier galvanisé de 1.3 mm (calibre 18).
- .7 Aviser les sections concernées de bien ajuster les supports et les selles afin de s'assurer que lesdites selles demeurent bien en place.

### 3.3 APPLICATION

- .1 Voir les articles "PARTIES À CALORIFUGER" pour les épaisseurs.
- .2 Conduits et plénums chauds (20 à 65°C) :
  - .1 Calorifuge externe rigide :
    - .1 Préparation :
      - .1 Fixer les attaches mécaniques aux surfaces horizontales et verticales à environ 300 mm centre à centre dans chaque direction.
    - .2 Application :
      - .1 Couper l'isolant sans coupe-vapeur intégré de la bonne dimension et l'appliquer à l'extérieur de la gaine et/ou du plénum avec les chevauchements des bouts des surfaces horizontales et verticales et des bords serrés ensemble. Bien fixer l'isolant aux attaches mécaniques. Installer des rondelles de retenue.
  - .2 Calorifuge externe flexible :
    - .1 Préparation :
      - .1 Sur les gaines rondes et rectangulaires de 740 mm ou moins de largeur, il n'y a pas de préparation nécessaire. Sur les gaines rectangulaires de 762 mm ou plus de largeur, fixer à la surface du dessous, des attaches mécaniques à environ 450 mm centre à centre.
    - .2 Application :
      - .1 Couper l'isolant sans coupe-vapeur intégré d'une dimension laissant 50 mm de chevauchement à chaque joint et l'appliquer à l'extérieur de la gaine. Attacher l'isolant, soit avec de la ficelle ou du fil à environ 300 mm centre à centre ou en agrafant les chevauchements.
- .3 Conduits et plénums froids à température mixte (13 à 65°C):
  - .1 Calorifuge externe rigide :
    - .1 Préparation :
      - .1 Fixer les attaches mécaniques aux surfaces horizontales et verticales à environ 300 mm centre à centre, dans chaque direction.

- .2 Application :
  - .1 Couper l'isolant avec un coupe-vapeur intégré de la bonne dimension et l'appliquer à l'extérieur de la gaine et/ou du plénum, avec le coupe-vapeur vers l'extérieur avec ses surfaces horizontales chevauchant ses surfaces verticales. Serrer les bords fermement. Bien fixer l'isolant aux attaches mécaniques. Installer des rondelles de retenue.
  - .2 Aux endroits où les attaches mécaniques traversent le coupe-vapeur et à chaque coin et joint, appliquer une bande adhésive coupe-vapeur ou un ruban coupe-vapeur collé avec un adhésif coupe-vapeur.
  - .3 Recouvrir tous les joints et les renforts de conduits d'une bande chevauchante d'un matériau isolant flexible avec coupe-vapeur intégré, de même épaisseur que l'isolant thermique utilisé pour le conduit. Coller cette bande chevauchante avec un adhésif coupe-vapeur pour assurer une protection intégrale.
- .2 Calorifuge externe flexible :
  - .1 Préparation :
    - .1 Sur les gaines rondes et rectangulaires de 740 mm ou moins de largeur, il n'y a pas de préparation nécessaire. Sur les gaines rectangulaires de 762 mm ou plus de largeur, fixer à la surface du dessous, soit des attaches mécaniques à environ 450 mm centre à centre ou appliquer de l'adhésif isolant en bande de 100 mm de large à environ 300 mm centre à centre.
  - .2 Application :
    - .1 Couper l'isolant avec un coupe-vapeur intégré de la bonne dimension et l'appliquer à l'extérieur de la gaine avec le coupe-vapeur à l'extérieur. Aux endroits où les attaches mécaniques traversent le coupe-vapeur et à tous les joints, appliquer une bande adhésive coupe-vapeur ou un ruban coupe-vapeur collé avec un adhésif coupe-vapeur. Tous les joints doivent se chevaucher d'au moins 50 mm et être agrafés à environ 100 mm centre à centre. Attacher l'isolant avec soit de la ficelle ou du fil à environ 300 mm centre à centre.
    - .2 Recouvrir tous les joints et les renforts de conduits d'une bande chevauchante d'un matériau isolant flexible avec coupe-vapeur intégré, de même épaisseur que l'isolant thermique utilisé pour le conduit. Coller cette bande chevauchante avec un adhésif coupe-vapeur pour assurer une protection intégrale.
    - .3 Note : les chemises et les raccords en PVC employés à l'extérieur ou exposés à la lumière fluorescente doivent être résistants aux rayons ultraviolets.

.4 Finis :

.1 À l'intérieur :

.1 Conduits rectangulaires avec calorifuge rigide :

- .1 Installer une cornière métallique continue à tous les coins.  
Appliquer une bande coupe-vapeur sur tous les joints et les aboutements du coupe-vapeur et sur tous les coins.
- .2 Aux endroits apparents, installer une chemise de canevas ignifuge sur l'isolant dans une couche d'enduit adhésif et finir avec une seconde couche d'enduit adhésif.

.2 Conduits ronds avec calorifuge rigide ou flexible :

- .1 Sur tous les joints et les aboutements, appliquer une bande coupe-vapeur.
- .2 Aux endroits apparents, installer une chemise de canevas ignifuge sur l'isolant en utilisant de l'enduit adhésif et finir avec une couche d'enduit pour canevas.

.3 Conduits rectangulaires avec isolant flexible :

- .1 Étant donné que le calorifuge flexible n'est pas accepté aux endroits apparents, le présent article ne s'applique pas dans ce cas.

### 3.4 PARTIES À CALORIFUGER

.1 Généralités :

.1 Tous les conduits d'alimentation du système existant ajoutés et modifiés dans le cadre du projet en amont des boîtes double gaine (conduit chaud et conduit froid) incluant ceux dans le vide sanitaire :

.1 Conduits rectangulaire apparents :

- .1 Calorifuge : type D
- .2 Épaisseur : 25 mm

.2 Conduits ronds apparents et rectangulaire dissimulés :

- .1 Calorifuge type C
- .2 Épaisseur : 25 mm sur conduits chauds, 50 mm sur conduits froids.

.3 Jusqu'aux grilles et diffuseurs (seulement s'il n'y a pas d'isolant acoustique) :

- .1 Calorifuge : type C (type D lorsqu'apparent)
- .2 Épaisseur : 25 mm

- .2 Portes d'accès :
  - .1 Voir l'article "PORTES D'ACCÈS ET D'INSPECTION" dans la partie 3 – Exécution de la section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa et 23 31 13.02 Conduits D'air Métalliques – Haute Pression, Jusqu'à 2500 Pa. Soumettre le détail de fabrication et d'installation, comme demandé ci-après.
- .3 Instructions :
  - .1 Les détails d'installation seront soumis, pour approbation, strictement selon l'article "INSTRUCTIONS DES FABRICANTS" et l'installateur devra obtenir une approbation écrite de la part du fournisseur relativement au respect des exigences d'installation. Soumettre également les détails pour les portes d'accès, si requises, et de protection pour les conduits traversant un mur ou une dalle.

### 3.5 APPLICATION DES CHEMISES

- .1 Tout calorifuge installé sur de la tuyauterie, robinet, raccord ou autre équipement dans un endroit apparent doit être recouvert d'un chemisage.
- .2 Chemise de membrane auto-adhésive :
  - .1 Appliquer une chemise sur l'isolant à tuyau en respectant les instructions d'installation du manufacturier.
  - .2 Sur les raccords isolés, appliquer une chemise pour assurer un chemisage complet du système.
  - .3 Le chevauchement longitudinal du chemisage doit se faire en superposition sous la tuyauterie afin de minimiser l'infiltration d'eau.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS
- 1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE
- 1.7 ÉTENDUE DES TRAVAUX
- 1.8 PRIX FORFAITAIRE

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU
- 2.2 COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS (COV)
- 2.3 CALORIFUGE DE TYPE A
- 2.4 CALORIFUGE DE TYPE C
- 2.5 ADHÉSIFS
- 2.6 CIMENT ISOLANT
- 2.7 CHEMISES
- 2.8 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 MODE D'INSTALLATION
- 3.2 APPLICATIONS DES CALORIFUGES
- 3.3 APPLICATION DES CHEMISES
- 3.4 PARTIES À CALORIFUGER – PLOMBERIE
- 3.5 PARTIES À CALORIFUGER – CHAUFFAGE

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Définitions :
  - .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
    - .1 Dans cette section, les termes "calorifuge", "isolant", "isolation", "isolant thermique" et "isolation thermique" seront considérés comme étant synonymes.
    - .2 L'acronyme ONGC (en anglais CGSB) signifie Office des normes générales du Canada.
    - .3 Éléments "dissimulés" : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles et les entreplanchers.
    - .4 Éléments "apparents" : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment) dans les salles de mécanique, les tunnels, les vides techniques accessibles et à l'extérieur sont considérés apparents.
    - .5 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
  - .2 Références :
    - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) :
      - .1 ASHRAE Standard 90.1-19 – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
      - .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
      - .3 ASTM-B209M-14 – Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate Metric.
      - .4 ASTM-C335-17 – Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
      - .5 ASTM-C411-19 – Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
      - .6 ASTM-C449/C449M-07 – Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
      - .7 ASTM-C533-2017 – Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
      - .8 ASTM-C547-2019 – Mineral Fiber Pipe Insulation.
      - .9 ASTM-C795-18 – Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.

- .10 ASTM-C921-10a (2015) – Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
  - .1 Enveloppe de fibre de verre préformée : ONGC 51-GP-9M.
  - .2 Élément tubulaire ou matelas en élastomère unicellulaire : ONGC 51-GP-40.
  - .3 Enveloppe flexible en fibre de verre : ONGC 51-GP-11M.
  - .4 Panneaux rigides et semi-rigides en fibre de verre : ONGC 51-GP-10M.
  - .5 Calorifuge en silicate de calcium hydraté : ONGC 51.2-M88 ou 51-GP-2M.
  - .6 Revêtements pare-vapeur : ONGC 51-GP-52Ma.
  - .7 Chemises en PVC : ONGC 51.53-95.
- .3 Facteurs "k" de conductivité thermique :
  - .1 ASTM-C-335 pour calorifuges prémoulés ou rigides.
  - .2 ASTM-C-177 ou C-518 pour les autres types.
- .4 Ministère de la Justice du Canada (JUS) :
  - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch. 19, art. 52, 2012.
  - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33, 1999.
  - .3 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses (LTMD), ch. 34.
- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
  - .1 Fiches signalétiques (FDS).
- .6 Associations de fabricants :
  - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
  - .1 CAN/ULC-S102-10– Méthode d'essai normalisée – Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
  - .2 CAN/ULC-S701-2017 – Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
  - .3 CAN/ULC-S702-2014 – Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
  - .4 CAN/ULC-S702.2-2015 – Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

### 1.3 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que la documentation du fabricant, concernant les calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après :
    - .1 Une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle l'année de fabrication, la puissance ou le débit.
    - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils et des matériels.
    - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

#### **1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS**

- .1 Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges.
- .2 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser, de même que la qualité d'exécution exigée, en particulier en ce qui concerne les joints et les chevauchements.

#### **1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE**

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

#### **1.7 ÉTENDUE DES TRAVAUX**

- .1 Les travaux comprennent d'une façon générale, mais sans s'y limiter, la main-d'oeuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de calorifugeage indiqués sur les dessins et dans le devis pour la plomberie, le chauffage, l'eau glacée et la protection incendie.
- .2 Consulter les dessins et le devis de tous les travaux de mécanique.

## 1.8 PRIX FORFAITAIRE

- .1 L'Entrepreneur doit fournir un prix séparé global par discipline pour les travaux selon ce qui suit :
  - .1 Soumettre un prix pour les travaux d'isolation décrit dans la section 23 07 13 à l'entrepreneur responsable des travaux de la section 23 05 00 article 1.6 (conditions spécifiques-Chauffage-Eau glacée).
  - .2 Soumettre un prix pour les travaux d'isolation décrit dans la section 23 07 19 à l'entrepreneur responsable des travaux de la section 22 05 00 ainsi que ceux de la section 23 05 00 article 1.5 (Conditions spécifiques-Ventilation).

## Partie 2 Produit

### 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

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

### 2.2 COMPOSÉS ORGANIQUES VOLATILS (COV)

- .1 Voir la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité pour les normes et les critères relatifs au contenu des composés organiques volatils (COV) dans les adhésifs, les enduits et les produits d'étanchéité. Le calorifuge ne doit pas contenir de formaldéhyde.

### 2.3 CALORIFUGE DE TYPE A

- .1 Enveloppe préformée en fibres de verre liées à l'aide de résine thermodurcissable, température maximale de service de 454°C.
- .2 Pare-vapeur renforcé : enveloppe tout usage installée en usine, pouvant être recouverte d'une peinture au latex. Perméabilité du chemisage : 0.02 perm. maximum.
- .3 Conductivité thermique maximale "k" : 0.035 W/m.°C à 24°C.
- .4 Produits :
  - .1 Alley K de Manson Insulation.
  - .2 Earthwool 1000° de Knauf Insulation.
  - .3 Micro-Lok HP de Johns Manville.

### 2.4 CALORIFUGE DE TYPE C

- .1 Enveloppe flexible en fibres de verre liées par résine thermodurcissable avec pare-vapeur en aluminium renforcé, d'une densité de 12 kg/m<sup>3</sup>, température maximale de service jusqu'à 121°C.
- .2 Conductivité thermique maximale "k" : 0.042 W/m.°C à 24°C.
- .3 Produits :
  - .1 Microlite, avec pare-vapeur FSK de Johns Manville.
  - .2 Friendly Feel, avec pare-vapeur FSK de Knauf Insulation.

- .3 Alley Wrap, avec pare-vapeur FSK de Manson Insulation.

## 2.5 ADHÉSIFS

- .1 Conformes aux normes ASTM-AE-84-76 et CAN/ULC-S102.
- .2 Utiliser pour coller le canevas, sceller les joints, les languettes et les chemises tout usage et coller le calorifuge aux surfaces métalliques.
- .3 Adhésifs à canevas :
  - .1 Produits :
    - .1 120-18 de Bakor
    - .2 CP-52 de Childers
  - .4 Adhésifs à joints, les languettes et les chemises tout usage :
    - .1 Produits :
      - .1 230-06 de Bakor
      - .2 CP-85 de Childers
    - .5 Adhésifs à coller le calorifuge aux surfaces métalliques :
      - .1 Produits :
        - .1 230-38 de Bakor
        - .2 CP-89 de Childers
        - .3 89 de Mulco

## 2.6 CIMENT ISOLANT

- .1 Conformes à la norme ASTM-C449/C449M.
- .2 Utiliser aux raccords, brides, robinets et accessoires.
- .3 Produit : Calcoat-127 de Johns Manville.

## 2.7 CHEMISES

- .1 Chemises en PVC :
  - .1 Gains moulées monopièces préformées, conformes à ONGC 51.53-95 pour tuyauterie, raccords, robinetterie et équipements.
  - .2 Températures de service entre -20 et 65°C.
  - .3 Perméabilité de 0.02 perm.
  - .4 Épaisseur :
    - .1 À l'intérieur : 20 mils minimum.
    - .2 À l'extérieur : 30 mils minimum, 40 mils minimum sur tuyauterie de 380 mm et plus.
  - .5 Adhésif et scellement : suivre les recommandations du manufacturier.
  - .6 Les chemises et les raccords en PVC employés à l'extérieur ou exposés à la lumière fluorescente doivent être résistants aux rayons ultraviolets.

- .7 Produits :
  - .1 LoSmoke PVC Jacketing and Fittings de Proto Corporation.
  - .2 Zeston PVC Jacketing de Johns Manville.

## 2.8 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 07 19 :
  - .1 Calorifuge de type A :
    - .1 Johns Manville
    - .2 Knauf Insulation
    - .3 Manson Insulation
  - .2 Calorifuge de type C :
    - .1 Johns Manville
    - .2 Knauf Insulation
    - .3 Manson Insulation
  - .3 Adhésifs :
    - .1 Bakor
    - .2 Childers
    - .3 Mulco
  - .4 Ciment isolant :
    - .1 Johns Manville

## Partie 3 Exécution

### 3.1 MODE D'INSTALLATION

- .1 Installer le calorifuge une fois les épreuves terminées et acceptées et que l'air à l'intérieur du bâtiment est suffisamment sec et dans des conditions conformes aux normes des fabricants. Installer le calorifuge de façon continue, sans interruption.
- .2 Tout équipement, toute tuyauterie et tout conduit doivent être propres, secs et exempts de matières étrangères avant la pose du calorifuge.
- .3 La présente section est responsable de la pose du bon calorifuge aux endroits spécifiés.
- .4 Consulter les autres sections en mécanique pour déterminer le type de conduits, de tuyauterie, de raccords, de robinets et autres accessoires que les Entrepreneurs spécialisés sont susceptibles d'installer. L'Entrepreneur en calorifugeage devra considérer que les Entrepreneurs des Divisions 21, 22 et 23 utiliseront les raccords de type Victaulic là où permis au devis et devra soumissionner en conséquence.
- .5 Lorsque le calorifuge est susceptible d'être endommagé par les chocs près des portes d'accès, portes, plaques d'accès, corridors, etc., le protéger par une gaine en acier galvanisé de 1.3 mm (calibre 18).

- .6 Pour toute la tuyauterie calorifugée exposée à l'eau, à la vapeur ou à l'huile, toute la tuyauterie calorifugée passant à travers le plancher des salles des machines : recouvrir le calorifuge d'une tôle de cuivre de 0.75 kg avec joints dissimulés et soudés 50/50 ou d'une tôle d'aluminium à ondulations multiples avec deux bandes d'attache en acier inoxydable de 225 mm de hauteur minimum.
- .7 Les tuyaux, les accessoires et les équipements apparents doivent être isolés sur tous les côtés, même sur le côté non apparent qui est adossé à un mur ou un plafond, en utilisant le même matériel sur toutes les faces.

### 3.2 APPLICATIONS DES CALORIFUGES

- .1 Voir les articles "PARTIES À CALORIFUGER" pour les épaisseurs.
- .2 Tuyauterie chaude (15 à 315°C) :
  - .1 Tuyauterie :
    - .1 Le calorifuge de tuyauterie sans chemise intégrée doit être tenu en place avec des attaches de pas moins de 300 mm centre à centre. Le calorifuge avec chemise intégrée doit être maintenu en place en agrafant la languette à tous les 75 mm centre à centre. Le calorifuge avec une chemise auto-scillante intégrée ne requiert pas d'attache supplémentaire.
    - .2 Sur les tuyauteries de vapeur et d'eau chaude haute température, utiliser le calorifuge de type F partout où il y a risque de dommages par chocs ou écrasement indu.
  - .2 Raccords :
    - .1 Isoler les raccords avec des sections de calorifuge à tuyauterie coupées à onglet ajustées aux raccords.
    - .2 Sur les raccords flexibles de tuyauterie de vapeur, recouvrir les brides et le raccord flexible d'une tôle cylindrique galvanisée fixée aux brides à une extrémité seulement pour permettre le mouvement des autres brides à l'intérieur du cylindre. Recouvrir cette enveloppe de tôle de calorifuge de type A d'une épaisseur de 75 mm. Sur la tuyauterie raccordée à la bride du côté coulissant, biseauter le calorifuge à 45°. Ne pas calorifuger les purgeurs, robinets et accessoires connexes montrés dans les détails d'arrangement des purgeurs.
  - .3 Robinets et tamis :
    - .1 Isoler le corps des robinets et des tamis avec des segments ajustés d'isolant à tuyau ou des blocs coupés à onglet, le tout de l'épaisseur de l'isolant à tuyau adjacent. Les drains, les bouchons de vidange et les capuchons ne doivent pas être recouverts.
  - .4 Brides :
    - .1 Isoler les brides avec un isolant pour tuyau surdimensionné ou avec des blocs coupés à onglet de l'épaisseur du recouvrement du tuyau adjacent.
    - .2 Point de terminaison de l'isolant :
      - .1 Arrêter l'isolant à 75 mm des raccords pour permettre un espace de travail et biseauter l'isolant avec un angle de 45°.

- .5 Calorifuge à cellules fermées :
  - .1 Aux endroits indiqués, un isolant flexible d'élastomère mousseux ou à cellules fermées sera utilisé et installé selon les directives du fabricant avec un adhésif recouvert d'une peinture spécifique au produit.
- .6 Tuyauterie :
  - .1 Appliquer l'isolant à tuyau avec une chemise ayant un coupe-vapeur intégré en tenant l'isolation en place par la fixation de la languette de la chemise. Sceller toutes les languettes et les bandes d'aboutements avec un adhésif coupe-vapeur ou en alternative les fixer avec des agrafes à tous les 75 mm et les recouvrir d'une couche épaisse d'enduit coupe-vapeur appliqué au pinceau. L'isolant à tuyau avec une chemise coupe-vapeur auto-scillante intégrale ne requiert pas d'attache supplémentaire.
  - .2 Installer un calorifuge rigide pour tuyauterie entre la tuyauterie et chaque support de tuyauterie. Le pare-vapeur du calorifuge adjacent doit être prolongé pour envelopper le calorifuge rigide pour tuyauterie.
  - .3 Installer tous les supports de tuyauterie d'eau glacée, glycolée froide et d'eau froide domestique complètement en dehors du calorifuge. Pour cette tuyauterie, utiliser un matériau rigide à chaque support. Installer une sellette d'acier de longueur et de largeur appropriées pour répartir le poids. Ce matériau doit être fourni et installé par la présente section. Les supports et les sellettes d'acier sont fournis et installés par chaque section en mécanique concernée, à la satisfaction de la présente section.
  - .4 Aviser les sections concernées de bien ajuster les supports et les sellettes afin de s'assurer que lesdites sellettes demeurent bien en place. La présente section est responsable d'attacher les sellettes au calorifuge de part et d'autre des supports.
- .7 Raccords :
  - .1 Isoler les raccords avec des sections d'isolant à tuyau coupé à onglet à ajustement serré ou avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur.
- .8 Robinets et tamis :
  - .1 Isoler le corps du robinet, les brides et les tamis avec du ciment isolant, ou des segments ajustés d'isolant à tuyau ou des blocs coupés à onglet, le tout de l'épaisseur de l'isolant adjacent et recouvrir d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur. Les drains, les bouchons de vidange et les capuchons ne doivent être isolés avec un calorifuge amovible en forme de couvercle permettant l'enlèvement des brides des tamis aux fins de nettoyage. Faire accepter un échantillon de ce couvercle.
- .9 Brides :
  - .1 Isoler les brides avec un isolant pour tuyau surdimensionné ou des blocs coupés à onglet de l'épaisseur de l'isolant à tuyau adjacent et ensuite recouvrir d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur.

- .10 Raccords rainurés :
  - .1 Lorsque l'emploi de tuyauteries à raccords rainurés est accepté, la méthode dite "surdimensionnée" et recommandée par l'ACIT sera appliquée.
- .3 Tuyauterie souterraine enterrée :
  - .1 Installer l'isolation souterraine en conformité avec les directives et les recommandations du fabricant. Voir le type P dans la partie 2.

### 3.3 APPLICATION DES CHEMISES

- .1 Tout calorifuge installé sur de la tuyauterie, robinet, raccord ou autre équipement dans un endroit apparent ainsi que ceux indiqués aux plans, doit être recouvert d'un chemisage.
- .2 Chemise en PVC intérieur/extérieur :
  - .1 Appliquer une chemise en PVC sur l'isolant et la fixer avec les attaches nécessaires à 100 mm centre à centre. Couvrir les joints longitudinaux et circonférentiels avec une bande de finition ajustée serrée.
  - .2 Sur les raccords isolés, appliquer une chemise ou des revêtements de raccords en PVC pour assurer un chemisage complet du système. Fixer avec des attaches et bandes de finition de chemisage appropriées.
  - .3 Le chevauchement longitudinal du chemisage doit se faire en superposition sous la tuyauterie afin de minimiser l'infiltration d'eau.

### 3.4 PARTIES À CALORIFUGER – PLOMBERIE

- .1 Lorsque spécifié, de type A, les épaisseurs sont données pour le type A.
- .2 Les dimensions de tuyauteries sont données en NPS (diamètre nominal).
- .3 Les réseaux à calorifuger qui sont contigus, mais identifiés différemment aux plans (ou les sous-réseaux qui font partie intégrante d'un réseau avec de températures ou caractéristiques similaires), doivent être calorifugés de manière égale, sauf indications contraires aux tableaux des épaisseurs aux articles suivants.
- .4 Tableau des épaisseurs de calorifuge – Bâtiments existants:

Réseaux	Endroits	Dimension de la tuyauterie	Calorifuges Types	Épaisseurs	Chemisage (lorsque l'installation est apparente)
Drainage combiné et pluvial	Partout	Toutes	C	25 mm	PVC
Évents	6 m de la sortie au toit	Toutes	C	25 mm	PVC
Eau froide, domestique, adoucie et non potable	Partout	Toutes	A	25 mm	PVC
Eau chaude, domestique, adoucie et non potable	Partout	Toutes	A	25 mm	PVC
Eau chaude recirculée	Partout	NPS 2 et moins	A	25 mm	PVC
Eau chaude recirculée	Partout	NPS 2½ et plus	A	38 mm	PVC

### 3.5 PARTIES À CALORIFUGER – CHAUFFAGE

- .1 Les dimensions de tuyauteries sont données en NPS (diamètre nominal).
- .2 Les réseaux à calorifuger qui sont contigus, mais identifiés différemment aux plans (ou les sous-réseaux qui font partie intégrante d'un réseau avec de températures ou caractéristiques similaires), doivent être calorifugés de manière égale, sauf indications contraires aux tableaux des épaisseurs aux articles suivants.
- .3 Tableau des épaisseurs de calorifuge – Bâtiments existants:

Réseaux	Endroits	Dimension de la tuyauterie	Calorifuges Types	Épaisseurs	Chemisage (lorsque l'installation est apparente)
Eau chaude, température maximale de 93 °C	Partout	NPS 2 et moins	A	65 mm	PVC
Eau chaude, température maximale de 93 °C	Partout	NPS 2½ à NPS 4	A	75 mm	PVC
Eau chaude, température maximale de 93 °C	Partout	NPS 5 et plus	A	90 mm	PVC

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 TUYAUTERIE – GÉNÉRALITÉS
- 2.2 SUPPORTS
- 2.3 EAU CHAUDE, ÉTHYLÈNE GLYCOL, 1035 KPA ET MOINS
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 PENTES
- 3.2 ANCRAGES
- 3.3 ROBINETTERIE
- 3.4 ESSAIS, ÉPREUVES, NETTOYAGE
- 3.5 ÉQUILIBRAGE

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Welding Society (AWS) :
  - .1 ANSI/AWS A5.8/A5.8M-11 – AMD1 Specification Filler Metals for Brazing and Braze Welding.
  - .2 ASME :
    - .1 ANSI/ASME B16.4-06 – Gray-Iron Threaded Fittings Classes 125 and 250.
    - .2 ANSI/ASME B16.15-11 – Cast Copper Alloy Threaded Fittings Classes 125 and 250.
    - .3 ANSI B16.18-12 – Cast Copper Alloy, Solder Joint Pressure Fittings.
    - .4 ANSI/ASME B16.22-12 – Wrought Copper and Copper-Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
  - .3 ASTM International :
    - .1 ASTM-B32-08 – Standard Specification for Solder Metal.
    - .2 ASTM-B61-08 – Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
    - .3 ASTM-B62-09 – Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
    - .4 ASTM-B88M-05(2011) – Standard Specification for Seamless Copper Water Tube Metric.
    - .5 ASTM-E202-12 – Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
  - .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
    - .1 Fiches signalétiques (FS).
  - .5 Manufacturers Standardization Society (MSS) :
    - .1 MSS SP67-2011 – Butterfly Valves.
    - .2 MSS SP70-2011 – Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
    - .3 MSS SP71-2011 – Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
    - .4 MSS SP80-2008 – Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
    - .5 MSS SP85-2011 – Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant, concernant les réseaux hydroniques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada.
  - .2 Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant, soit : appareils de robinetterie.
- .4 Certificats :
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien des réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1      TUYAUTERIE – GÉNÉRALITÉS**

- .1      Branchements NPS 2½ à NPS 24 :
  - .1      Pour les besoins de branchement soudé d'un tuyau de diamètre "d" sur un tuyau de diamètre "D" et/ou pour la fabrication d'un collecteur de diamètre "D" :
    - .1      Si le rapport  $d/D > 2/3$ , utiliser des tés préparés pour la soudure.
    - .2      Si le rapport  $d/D \leq 2/3$ , on pourra utiliser des raccords avec renforcements conformes au "Power Piping" Code ASME B31.1 ou des tés préparés pour la soudure, Anvilets d'Anvil.
  - .2      Si une condition  $d/D > 2/3$  est montrée aux dessins, on pourra augmenter "D" de façon à ce que la condition  $d/D \leq 2/3$  s'applique.
- .2      Joints mécaniques :
  - .1      Sans raccords flexibles entre la tuyauterie et l'équipement :
    - .1      Seuls les trois premiers joints reliant la tuyauterie aux refroidisseurs, aux tours d'eau et aux pompes peuvent être des joints mécaniques flexibles de type Victaulic ou Gruvlock d'Anvil. Leurs boulons et leurs écrous seront en acier inoxydable, conformes aux normes ASTM-F-593 et ASTM-F-594, avec résistance à la rupture de 110 000 psi. Les boulons seront en position verticale et l'écrou au-dessus.
  - .2      Avec raccords flexibles entre la tuyauterie et l'équipement
    - .1      Aucun joint mécanique, la tuyauterie doit être ancrée.

### **2.2      SUPPORTS**

- .1      Généralités :
  - .1      Voir la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA
- .2      Dans les tunnels techniques et pour les tuyauteries de grandes longueurs et celles requérant des joints ou des bras de dilatation, comme la tuyauterie de chauffage, de vapeur et de condensat, la tuyauterie sera montée sur des supports à rouleaux.

### **2.3      EAU CHAUDE, ÉTHYLÈNE GLYCOL, 1035 KPA ET MOINS**

- .1      Tuyauterie :
  - .1      Matériel :
    - .1      En acier noir, série Std, ASTM-A53, ERW, grade B.
  - .2      Raccords :
    - .1      Les coudes réducteurs, adaptateurs, accouplements, de même marque que les tés.

- .2 NPS 2 et moins :
  - .1 En fonte malléable ASME/ANSI B16.3, classe 150, filetés. Unions en fonte malléable, ASME/ANSI B16.39, classe 300, filetés.
- .3 NPS 2½ et plus :
  - .1 En acier ASTM-A234 Std, grade WPB, sans soudure.
- .3 Branchements :
  - .1 NPS 2 et moins :
    - .1 Tés filetés en fonte malléable, ASME/ANSI B16.3, classe 150.
  - .2 NPS 2½ et plus :
    - .1 Voir l'article " TUYAUTERIE GÉNÉRALITÉS".
    - .2 Tés standards sans soudure en acier ASTM-A234.
- .4 Joints :
  - .1 NPS 2 et moins :
    - .1 Filetés pour raccords, unions et branchements.
  - .2 NPS 2½ et plus :
    - .1 Branchements : joints soudés.
    - .2 Autres joints, selon l'une des façons suivantes :
      - .1 Soudés.
      - .2 Mécaniques. Voir les restrictions à l'article "TUYAUTERIE – GÉNÉRALITÉS".
      - .3 Avec brides à collerette à souder ("welding neck"), 1035 ou 2070 kPa (150 ou 300 lb/po<sup>2</sup>), à face relevée ("raised face"), ASTM-A105, selon l'équipement à raccorder.
      - .4 Avec brides coulissantes ("slip-on"), 1035 ou 2070 kPa (150 ou 300 lb/po<sup>2</sup>), à face relevée ("raised face"), ASTM-A105, selon l'équipement à raccorder.
      - .5 Avec brides à collerette à souder ("welding neck"), 1035 ou 2070 kPa (150 ou 300 lb/po<sup>2</sup>), à face plane ("flat face"), ASTM-A105, pour les robinets papillon, selon l'équipement à raccorder.
      - .6 Avec brides coulissantes "slip-on", 1035 ou 2070 kPa (150 ou 300 lb/po<sup>2</sup>), à face plane ("flat face"), ASTM-A105, pour les robinets papillon, selon l'équipement à raccorder.
- .5 Garnitures pour brides :
  - .1 En fibre inorganique avec liant en nitrile, Garlock style 5500, 3 mm (1/8") d'épaisseur, de type à anneau ou plein, selon l'équipement à raccorder.

- .6 Boulons pour brides :
  - .1 Boulons en acier, grade 5, plaqué zinc.
  - .2 Écrous ASTM-A563, grade A.
  - .3 Goujons, grade B7.
- .2 Robinetterie :
  - .1 Robinets à tournant sphérique ("ball valve") :
    - .1 NPS 2 et moins :
      - .1 Corps en laiton.
      - .2 Raccords filetés.
      - .3 Classe 150.
      - .4 Pièces internes : à billes en acier inoxydable, siège PTFE.
      - .5 Arrêt mémoire.
      - .6 Tige d'extension pour la tuyauterie calorifugée semblable à Jenkins no 74083X-SJ.
      - .7 Modèle : Crane fig. F9201. Jenkins fig. 201SJ.
  - .2 Robinet d'équilibrage de circuits :
    - .1 NPS 2 et moins :
      - .1 Corps en Ametal.
      - .2 Raccords filetés NPT.
      - .3 Classe 150.
      - .4 Raccords de lecture auto-obturant.
      - .5 Poignée d'ajustement en polyamide avec indication numérique.
      - .6 Pièces internes : en bronze, sceaux de siège : tige avec joints toriques en EPDM.
      - .7 Modèle : STAD NPT de TA Hydronics. CB d'ITT Xylem. CBV d'Armstrong Pumps.
    - .2 NPS 2½ et plus :
      - .1 Corps en fonte ductile.
      - .2 Raccords à brides ANSI.
      - .3 Classe 150.
      - .4 Raccords de lecture auto-obturant.
      - .5 Poignée d'ajustement en polyamide avec indication numérique (pour NPS 8 et plus poignée en aluminium).
      - .6 Pièces internes : tige de soupape en Ametal, sceaux de siège : cône avec anneau en EPDM.
      - .7 Modèle : STAF SG de TA Hydronics. CB d'ITT Xylem. CBV d'Armstrong Pumps.

## 2.4 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 21 13 :
  - .1 Tuyauterie :
    - .1 Tuyauterie de cuivre :
      - .1 Crane Copper Tube
      - .2 Great Lakes Copper
      - .3 Mueller Industries
      - .4 Yorkshire Copper Tubes (KME Group)
    - .2 Accessoires de tuyauterie :
      - .1 Brides et raccords en acier :
        - .1 Anvil International Ladish
        - .2 Taylor Forge
        - .3 Ward
      - .2 Raccords de fonte et fer malléable :
        - .1 Anvil
        - .2 Bibby Ste-Croix
        - .3 Ward
      - .3 Joints :
        - .1 Gruvlock (Anvil)
        - .2 Shurjoint
        - .3 Victaulic Co. of Canada Ltd
      - .4 Garnitures pour brides :
        - .1 Garlock
        - .2 John Crane
        - .3 Robco Inc.
      - .5 Raccords de cuivre :
        - .1 Anvil International
        - .2 Cello
        - .3 Mueller
        - .4 Nibco
        - .5 Smith-Cooper
    - .2 Unions et brides, joints mécaniques :
      - .1 Gruvlock (Anvil International)
      - .2 Victaulic Co. of Canada Ltd

- .4 Isolateurs diélectriques :
  - .1 Corrosion Service Co. Ltd (10 Price Street, Toronto)
  - .2 Epco Sales
- .5 Robinetterie :
  - .1 Robinets papillon :
    - .1 Bray
    - .2 Crane
    - .3 De Zurik
    - .4 Hattersley
    - .5 Keystone
    - .6 Milwaukee
  - .2 Supports et ancrages :
    - .1 Anvil
    - .2 Cantruss
    - .3 E. Myatt
    - .4 Fee & Mason

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 PENTES**

- .1 Eau adoucie, eau potable :
  - .1 Maîtres conduits : de niveau ou pente ascendante de 0.2% dans le sens de l'écoulement.
  - .2 Branchements : pente de 0.2% vers points de drainage.
- .2 Eau chaude de chauffage, éthylène glycol:
  - .1 Maîtres conduits :
    - .1 Pente de 0.15%. Pente ascendante dans le sens de l'écoulement pour la tuyauterie d'alimentation. Pente descendante dans le sens de l'écoulement pour la tuyauterie de retour. Aux endroits critiques, la tuyauterie peut être installée de niveau à la condition qu'elle soit parfaitement supportée.
  - .2 Branchements :
    - .1 Pente de 1% avec espacement d'au moins 1 m entre deux branchements sur le maître conduit, partout où cela est possible.

#### **3.2 ANCRAGES**

- .1 Voir la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

### 3.3 ROBINETTERIE

- .1 Pour les robinets, suivre les recommandations du manufacturier quant au sens de l'écoulement du liquide, le tout selon les différentes applications.
- .2 Pour les robinets de type papillon, les installer avec la tige horizontale.

### 3.4 ESSAIS, ÉPREUVES, NETTOYAGE

- .1 Généralités :
  - .1 Voir l'article "ÉPREUVES" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
  - .2 Procéder à toutes les épreuves ci-après spécifiées.
  - .3 Toutes les épreuves doivent avoir été effectuées antérieurement de façon satisfaisante avant la demande d'inspection à l'Ingénieur.
  - .4 Toute la tuyauterie ou partie de celle-ci doit être éprouvée avant d'être recouverte d'isolant ou d'être dissimulée dans les cloisons, murs ou plafonds. Avant de procéder aux essais sous pression des systèmes, enlever ou protéger les appareils comme appareil de contrôles, purgeur d'air ou tout équipement qui n'est pas conçu pour être soumis à des pressions correspondantes à celles utilisées pour les épreuves.
  - .5 Durant les épreuves hydrostatiques, s'assurer que la tuyauterie est complètement remplie de liquide et purgée de tout l'air.
  - .6 Par temps froid, utiliser un antigel pour les épreuves hydrostatiques, et à la fin des épreuves, drainer la tuyauterie complètement pour éviter tout risque de gel.
- .2 Épreuves :
  - .1 Tuyauteries :
    - .1 Eau chaude et éthylène:
      - .1 Une pression de 50% de plus que la pression d'ouverture de la soupape de sûreté ou 1035 kPa minimum doit être maintenue sans fuites pour une période d'au moins deux heures dans toute la tuyauterie. Effectuer cet essai avec de l'eau froide.
    - .2 Eau potable, eau adoucie et eau non potable :
      - .1 Une pression de 345 kPa au-dessus de la pression maximum d'utilisation ou de l'ajustement de la soupape de sûreté et 1035 kPa minimum doit être maintenue sans fuite pour une période d'au moins deux heures dans toute la tuyauterie. Effectuer cet essai avec de l'eau froide.
      - .2 Soumettre tous les joints à des chocs mécaniques avec un outil approprié.
      - .3 S'il est impossible d'éprouver toute l'installation en une seule fois, elle peut être divisée en plusieurs parties et chacune essayée de la manière décrite plus haut.

- .4 Dans les systèmes de surpression, la pression maximum d'utilisation correspond à la pression maximale de la pompe à débit nul.
- .3 Lavage des réseaux :
  - .1 Remplir la tuyauterie des différents réseaux avec de l'eau froide et vidanger. Nettoyer aussi tous les tamis.
  - .2 Remplir ensuite la tuyauterie d'eau froide, faire circuler l'eau avec les pompes pendant environ deux (2) heures, vidanger ensuite la tuyauterie. Nettoyer encore les tamis.
  - .3 Nettoyer ensuite chimiquement les systèmes en ajoutant le produit décrit ci-dessous. Vidanger ensuite les systèmes au complet et rincer à l'eau jusqu'à satisfaction du fabricant des traitements chimiques. Nettoyer encore une fois les tamis.
  - .4 Produits chimiques
    - .1 Fournir les produits chimiques suivants en quantité suffisante pour la mise en marche et le fonctionnement durant la période précédant la prise en possession par le Propriétaire :
      - .1 Réseaux fermés :
        - .1 Nitroklenz (inhibiteur de corrosion à base de nitrite pour réseau d'eau de chauffage).
        - .2 Nettoyage des réseaux :
          - .1 Klenphos (produit de nettoyage de réseau à base de phosphate).
          - .2 Klensperse (dispersant compatible avec le phosphate pour nettoyage des réseaux).
          - .3 Defoamer (produit anti-mousse pour nettoyage des réseaux).
          - .4 Pre-Op NP (produit de nettoyage de réseau sans phosphate).
      - .2 Lavage, nettoyage, rinçage :
        - .1 Établir la procédure à suivre pour le lavage, le nettoyage et le rinçage de tous les réseaux.
        - .2 Voir à ce que les produits chimiques nécessaires au nettoyage soient livrés à temps au chantier.
        - .3 Fournir les instructions écrites pour le nettoyage et le rinçage avec durée en heures et en jours successifs des diverses opérations.
        - .4 Effectuer les essais démontrant que le rinçage est suffisant et que les réseaux sont prêts à fonctionner.

- .5 L'eau de rinçage est considérée adéquate lorsque les paramètres suivants sont respectés :
  - .1 Valeur de pH et de conductivité similaire à l'eau de la ville.
  - .2 Absence de mousse.
  - .3 Absence de film d'huile et de graisse.
  - .4 Absence d'agent de nettoyage actif (nitrite, phosphate ou autre).
  - .5 Teneur en fer inférieure à 2 ppm.
- .5 Liste des fabricants, traitement chimique :
  - .1 Traitements chimiques :
    - .1 Chem-Aqua
    - .2 DuBois/Klenzoid
    - .3 Magnus
- .4 Nettoyage des tamis :
  - .1 Les tamis doivent être nettoyés périodiquement par la présente section.

### 3.5 ÉQUILIBRAGE

- .1 Eau chaude, éthylène glycol :
  - .1 Ajuster les robinets pour obtenir le débit d'eau requis dans chaque circuit principal, dans chaque circuit primaire et secondaire, dans chaque branchement, dans chaque groupe de serpentins, dans chaque serpentin, dans chaque groupe de ventilo-convecteurs, etc.
  - .2 Fournir en trois copies, pour analyse et commentaires, un rapport complet de tous les essais et ajustements exécutés, indiquant les lectures finales obtenues.
  - .3 Inscire ces résultats sur format 216 mm x 279 mm en inscrivant le nom du système, l'appareil et les caractéristiques demandées et celles obtenues.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 PURGEURS D'AIR
- 2.2 ROBINETS DE BALANCEMENT
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 PURGEURS D'AIR
- 3.3 ROBINETS DE BALANCEMENT

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 ASME :
  - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section VII-2013.
- .2 ASTM International :
  - .1 ASTM-A47/A47M-99(2009) – Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
  - .2 ASTM-A278/A278M-01(2011) – Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 650°F (350°C).
  - .3 ASTM-A516/A516M-10 – Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate and Lower – Temperature Service.
  - .4 ASTM-A536-84(2009) – Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .5 ASTM-B62-09 – Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .3 Groupe CSA :
  - .1 CSA B51-F09 – Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant, concernant les vases d'expansion, les purgeurs d'air, les séparateurs, les appareils de robinetterie et les filtres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien des accessoires pour réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 PURGEURS D'AIR**

- .1 Purgeurs d'air manuels :
  - .1 Avec fente pour tournevis, pression de fonctionnement 0 à 1035 kPa, Bell & Gossett no 4V.
- .2 Purgeurs d'air automatiques :
  - .1 Sur la tuyauterie jusqu'à NPS 3, avec robinet d'arrêt à tournant sphérique, pression de fonctionnement 0 à 1035 kPa, Watts no FV4.

### **2.2 ROBINETS DE BALANCEMENT**

- .1 NPS 2 et moins :
  - .1 Corps en bronze, pression de fonctionnement de 2069 kPa, à une température de 121°C, joints filetés, robinet de type à soupape, caractéristiques : pourcentage égal.
  - .2 Le robinet sert :
    - .1 À mesurer le débit.
    - .2 À balancer le circuit.
    - .3 À isoler le circuit de façon étanche avec arrêt de mémoire pour la remise en service.
  - .3 Drain de ¼" NPT, raccords avec clapets de retenue intégrés, un de chaque côté du siège, permettant de raccorder l'instrument de mesure. Indicateur de type micromètre pour position d'ouverture du robinet. Pour les localisations et les dimensions, voir les dessins.
  - .4 Victaulic no TA 787.

- .2 NPS 2½ à NPS 8 :
  - .1 Corps en fonte, raccords à brides, 862 kPa, tournant sphérique en bronze et siège en TFE pour NPS 2½ et NPS 3, siège et disque remplaçables en bronze avec EPDM pour les diamètres supérieurs à NPS 3, pression d'opération de 1200 kPa à 121°C.
  - .2 Le robinet sert :
    - .1 À mesurer le débit.
    - .2 À balancer le circuit.
    - .3 À isoler le circuit de façon étanche.
  - .3 Raccords avec clapets de retenue intégrés, un de chaque côté du siège, permettant de raccorder l'instrument de mesure. Indicateur de type micromètre pour position d'ouverture du robinet. Pour localisations et dimensions, voir les dessins.
  - .4 Victaulic no TA 788.
- .3 NPS 1 à NPS 1½ :
  - .1 Corps en fonte, disque en laiton, siège en EPDM, ressort en acier inoxydable, tige en laiton, joints filetés, pression de fonctionnement de 1200 kPa, à une température de 121°C.
  - .2 Le robinet est utilisé :
    - .1 Comme clapet de retenue silencieux.
    - .2 Pour mesurer le débit.
    - .3 Pour balancer le circuit.
    - .4 Pour isoler le circuit de façon étanche.
  - .3 Il peut être raccordé droit ou à angle.
  - .4 Raccords avec clapets de retenue intégrés, un de chaque côté du siège, permettant de raccorder l'instrument de mesure, indicateur de position d'ouverture du robinet.

## 2.3 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 21 14 :
  - .1 Purgeur d'air :
    - .1 Armstrong
    - .2 Bell & Gossett
    - .3 Dunham
    - .4 Maid-O-Mist
    - .5 Sarco
  - .2 Robinet de balancement :
    - .1 Armstrong

- .2 Bell & Gossett ITT
- .3 Tour & Anderson

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

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

#### **3.2 PURGEURS D'AIR**

- .1 Purgeurs d'air manuels :
  - .1 Les installer à l'extrémité d'une chambre à air formée d'une longueur de tuyau NPS ¾ et de 150 mm approximatifs de longueur, surmontée d'un coude. Installer le purgeur vis-à-vis l'ouverture pratiquée à cette fin dans le cabinet de l'appareil de chauffage, distance maximum de 6 mm du panneau frontal.
- .2 Purgeurs d'air automatiques :
  - .1 Les installer aux endroits suivants : sur les serpentins d'eau glacée, les serpentins d'eau chaude, les serpentins au glycol et aux endroits indiqués aux dessins, ainsi qu'à chaque point haut de la tuyauterie.
  - .2

#### **3.3 ROBINETS DE BALANCEMENT**

- .1 Installer les robinets de balancement aux endroits indiqués aux dessins. Les installer avec longueurs droites en amont et en aval, selon les recommandations du fabricant.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 CONDUITS BASSE PRESSION
- 2.3 PEINTURE PROTECTRICE
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 SUPPORTS ET ANCRAGES
- 3.2 COUDES
- 3.3 CHANGEMENTS DE SECTION
- 3.4 ÉTANCHÉITÉ DES JOINTS ENTRE TUYAUX, CONDUITS, ETC.
- 3.5 ÉTANCHÉITÉ DES OUVERTURES
- 3.6 PORTES D'ACCÈS ET D'INSPECTION
- 3.7 MISE À LA TERRE

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 01 31 – Nettoyage des conduits d'air d'installations de CVCA.
- .3 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .4 Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
- .2 ASTM International :
  - .1 ASTM-A480/A480M-12 – Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
  - .2 ASTM-A635/A635M-09b – Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Hot-Rolled, Alloy, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, General Requirements.
  - .3 ASTM-A653/A653M-11 – Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 Green Seal Environmental Standards (GS) :
  - .1 GS-36-11 – Standard for Adhesives for Commercial Use.
- .4 National Fire Protection Agency Association (NFPA) :
  - .1 NFPA 90A-12 – Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA 90B-12 – Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
  - .3 NFPA 96-11 – Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .5 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA) :
  - .1 SMACNA HVAC – Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
  - .2 SMACNA HVAC – Air Duct Leakage Test Manual, 2012.
  - .3 IAQ – Guideline for Occupied Buildings Under Construction 2007.
- .6 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards :
  - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005 – Adhesives and Sealants Applications.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .4 Certificats :
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## Partie 2 Produit

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Sauf indications contraires, fabriquer les conduits en tôle d'acier galvanisé. Si les conduits sont en aluminium, utiliser des tôles d'aluminium d'une épaisseur correspondant au tableau suivant :

Acier galvanisé :						
– CAL US	26	24	22	20	18	16
– mm	0.551	0.701	0.853	1.006	1.311	1.613

Aluminium :						
– CAL B & S	24	22	20	18	16	14
– mm	0.508	0.635	0.813	1.016	1.295	1.626

- .2 Conduits ronds et oblongs :
  - .1 Pour des diamètres allant jusqu'à 150 cm, ces conduits seront obligatoirement fabriqués à partir d'une feuille de métal enroulée hélicoïdalement avec joints en spirale, agrafe de quatre plis (côté extérieur) pour une excellente rigidité, pression de fonctionnement jusqu'à 2500 Pa, tels que fabriqués par Spiro Méga Inc.
- .3 Dans tous les cas, les faces de chaque section de conduits auront la même épaisseur. L'épaisseur de la tôle, les dimensions des joints transversaux et des renforcements sont déterminées par les dimensions du plus grand côté. Inscrire de façon visible, aux fins d'inspection, le calibre de la tôle sur la face extérieure du conduit.
- .4 Pour assurer une bonne rigidité aux conduits, la tôle sera marquée de nervures transversales ("bead") lors de la fabrication des conduits. L'espacement entre les nervures sera d'au plus 300 mm. La méthode consistant à marquer de deux plis en diagonale ("cross bracing") toutes les surfaces planes de 200 mm et plus de largeur est aussi acceptable. Peu importe la méthode, les calibres de tôle exigés seront les mêmes.
- .5 Dans les conduits dont les dimensions ont un rapport plus grand que 4 à 1, installer une division en tôle au centre de la dimension la plus grande.
- .6 Rendre étanches les joints des conduits.
- .7 Aux endroits indiqués aux dessins, bloquer l'extrémité des conduits pour raccordements futurs. Utiliser de la tôle d'acier galvanisé de même calibre que le conduit. Ces blocages doivent être étanches et résister aux pressions statiques des systèmes concernés.
- .8 Conduits sortant des puits de services : installer à l'intérieur du puits, un collet solidement fixé au conduit et au mur du puits. Étancher et sceller les joints.
- .9 Définitions :
  - .1 Conduits basse pression :
    - .1 Conduits dont la pression statique est inférieure à 500 Pa et la vitesse d'air inférieure à 610 m/min.
- .10 Pour chacun des types de joints décrits dans la présente section, présenter des échantillons et des dessins indiquant les détails de construction, de même que les matériaux utilisés.
- .11 Avant de commencer la pose de tout conduit, démontrer par des échantillons soumis à des essais que les exigences du devis sont respectées.

## 2.2 CONDUITS BASSE PRESSION

- .1 Conduits :
  - .1 Pour l'épaisseur des tôles, types de joints et renforts des conduits rectangulaires, ronds et oblongs, voir les détails sur les dessins.

- .2 Raccordements :
  - .1 Tous les embranchements doivent être avec prises latérales à 45° d'angle, d'une longueur de 150 mm.
  - .2 Pour tout embranchement desservant une grille d'alimentation placée à moins de 600 mm du conduit principal et tout autre embranchement raccordé à angle droit sans transformation, installer des pales directrices genre "extracteur" avec tige d'ajustement et vis de blocage à l'extérieur ou à l'intérieur du conduit, selon le type de plafond. L'extracteur doit pouvoir obturer complètement l'embranchement. Si les vitesses de l'air sont supérieures à 365 m/min., il doit être fabriqué pour résister à ces vitesses.
  - .3 Pour les unités terminales d'alimentation d'air, pour les diffuseurs, lorsque raccordés par un conduit flexible avec volet d'ajustement, ainsi que pour le raccordement d'un conduit à un plénum, voir les détails sur les dessins.
- .3 Joints :
  - .1 Conduits ronds :
    - .1 Voir les détails sur les dessins.
  - .2 Conduits rectangulaires :
    - .1 Tous les coins des joints en té seront étanchés au moyen d'un ruban de butyle posé par-dessus le joint et tenu en place par le rabat des deux bandes de métal, voir les détails sur les dessins.
- .4 Portes d'accès :
  - .1 Voir les détails sur les dessins.

## 2.3 PEINTURE PROTECTRICE

- .1 Lorsque la galvanisation d'une tôle d'acier est endommagée par la soudure électrique ou autre action, appliquer deux couches d'un composé de galvanisation à froid contenant un maximum de 221 gr/L de COV et laissant un film sec à 92% de zinc. Ce composé sera appliqué également pour protéger toute surface métallique (acier galvanisé, acier au carbone, fonte et aluminium, lorsque requis). Semblable au composé ZRC-221, fini gris mat.
- .2 Utiliser deux couches de peinture, telle qu'à base d'époxy, pour la protection de la tôle d'acier galvanisé pour certains systèmes spéciaux décrits au paragraphe "Endroits" ci-dessus. Appliquer ces couches de peinture après dégraissage.

## 2.4 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 31 13.01 :
  - .1 Conduits rigides :
    - .1 Alcan (aluminium)
    - .2 Algoma Steel Inc.

- .3 Dofasco
- .4 Stelco
- .2 Scellant (moins de 250 gr/l de COV) :
  - .1 Duro-Dyne (DDS-181)
  - .2 Hardcast Carlisle (Duct-Seal 321)
  - .3 Équipement Trans-Continental Ltée (Multipurpose MP)
- .3 Ruban :
  - .1 Duro-Dyne (tissu de fibres de verre FT-2)
  - .2 Équipement Trans-Continental Ltée (Simple Seal et Simple Tape)
  - .3 Flexmaster (Duct Bond)
  - .4 Hardcast Carlisle (Foil Grip)
- .4 Garniture :
  - .1 Hardcast Carlisle (Flange Gasket 1902)
  - .2 Multifentre du Québec Ltée
  - .3 3M Compagnie Ltée (LC-105 Gaskets)
- .5 Conduits préfabriqués ronds et oblongs :
  - .1 J.P. Lessard
  - .2 Les Industries Mégatube Canada Inc.
  - .3 Spiro Méga Inc.
  - .4 Spiro Métal Inc.
- .6 Conduits flexibles :
  - .1 Boflex Inc. (types AS et AI)
  - .2 Équipement Trans-Continental Ltée (AI-U-Flex)
  - .3 Flexmaster Co. Ltée (Triple Lock)
- .7 Mastic résilient :
  - .1 Minnesota Mining Mfg. du Canada
  - .2 Tremco
- .8 Peinture protectrice :
  - .1 Sico (Corostop, Crown Diamond)
  - .2 ZRC Products Co. (Kerry Industries Ltd)
- .9 Boulons et ancrages :
  - .1 Hilti
  - .2 Phillips Red-Head
  - .3 Ucan
- .10 Contreventements parasismiques :
  - .1 Mason Industries Inc.
  - .2 Unistrut (Routle Co. Inc.)

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 SUPPORTS ET ANCRAGES**

- .1 Généralités :
  - .1 Se conformer à la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA, et aux tableaux inclus sur les dessins.
  - .2 Supporter adéquatement à la charpente toutes les gaines, les équipements et les appareils. Ces supports incluent toute la structure d'acier, les poutres d'acier, les fers profilés, les fers angles, les tiges d'acier, les plaques d'acier, les supports des fabricants spécialisés et autres accessoires nécessaires à ces travaux, ainsi que tous les travaux de percements, d'ancrages et de soudure requis.
  - .3 Avant la fabrication et l'installation, fournir des dessins d'atelier de tous les genres de supports.
- .2 Tiges de supports :
  - .1 Tiges en acier doux, de diamètre selon le tableau sur les dessins.
- .3 Conduits horizontaux :
  - .1 Généralités :
    - .1 Supporter solidement les conduits à la charpente à l'aide de tiges et de cornières.
    - .2 Fixer solidement les tiges d'acier servant à retenir les supports aux dalles de béton ou à la charpente d'acier.
    - .3 Enduire d'une couche de peinture à base d'aluminium, tous les éléments constituant les supports.
    - .4 Installer des suspensions supplémentaires à toutes les courbes, tous les changements de direction, aux raccords de branchements, ainsi que tout acier supplémentaire nécessaire pour supporter les conduits dans les puits.
  - .2 Conduits ronds :
    - .1 Fabriquer les supports d'un anneau d'acier de 25 mm de largeur avec vis de serrage et d'une tige d'acier de 6.4 mm. Avant l'installation, appliquer sur tous les anneaux et les tiges, une couche de peinture à base d'aluminium.
    - .2 Utiliser les renforcements extérieurs comme point d'attache pour les conduits oblongs, ayant le grand axe plus grand que 580 mm.
    - .3 Pour les conduits oblongs sans renforcement, installer les supports en partant le plus près possible d'un joint. Fabriquer les supports d'une bande de métal continu.

### 3.2 COUDES

- .1 Conduits rectangulaires :
  - .1 Partout où les conduits changent de direction avec un rayon moyen plus petit que 1.5 fois la dimension du conduit, installer des vannes directrices disposées proportionnellement pour assurer une perte de pression qui ne soit pas supérieure à celle occasionnée par un changement de direction respectant l'arrangement  $R/D = 1.5$ . Si coude carré, installer des vannes à double paroi, à pales aérodynamiques. Soumettre les détails de fabrication, de rendement et des échantillons.
- .2 Conduits ronds :
  - .1 Fabriquer les coudes avec un rayon de courbure (mesuré au centre du conduit) égal à au moins  $1\frac{1}{2}$  fois le diamètre du conduit. Les fabriquer en cinq sections ou plus pour 280 mm et plus de diamètre et trois sections pour 250 mm et moins.
- .3 Conduits oblongs :
  - .1 Fabriquer les coudes avec un rayon de courbure mesuré au centre de l'axe et égal à  $1\frac{1}{2}$  fois le plus grand axe ou  $1\frac{1}{2}$  fois le petit axe, suivant que l'on ait un changement de direction dans le plan du grand axe ou dans le plan du petit axe.

### 3.3 CHANGEMENTS DE SECTION

- .1 Les changements de section doivent avoir un angle maximum de  $15^\circ$ .
- .2 Installer les conduits aussi droits que possible.
- .3 Lorsqu'il y a obstruction causée par de la tuyauterie et qu'il y a impossibilité de relocaliser le conduit ou le tuyau, installer autour du tuyau, une enveloppe de forme profilée traversant le conduit de ventilation. Installer une porte d'accès pour l'inspection visuelle.
- .4 Si l'obstruction est plus grande que 10% de la section du conduit, augmenter proportionnellement les dimensions du conduit afin d'en conserver la section effective.
- .5 Pour les conduits circulaires, utiliser des sections de transformation préfabriquées, dans les systèmes à moyenne et haute pressions, pour permettre un regain statique maximum.

### 3.4 ÉTANCHÉITÉ DES JOINTS ENTRE TUYAUX, CONDUITS, ETC.

- .1 Rendre étanches et hermétiques les joints entre les conduits de ventilation et les tuyaux traversant ces conduits, ainsi que les ouvertures requises pour tous les appareils de contrôles, les humidificateurs et les conduits électriques traversant les conduits.

### 3.5 ÉTANCHÉITÉ DES OUVERTURES

- .1 Effectuer les travaux d'étanchéité des ouvertures requises à travers les dalles et les murs pour le passage des conduits et des tuyauteries alimentant les diffuseurs ou autres. Voir l'article "ÉTANCHÉIFICATION DES TRAVERSÉES" de la section 23 05 05.

### **3.6 PORTES D'ACCÈS ET D'INSPECTION**

- .1 Prévoir des portes d'accès aux endroits indiqués sur les dessins et où requis.
- .2 Prévoir des portes d'inspection de 450 mm x 450 mm ou de dimensions équivalentes, selon les dimensions du conduit (sauf indications contraires), à proximité de chaque volet motorisé ou manuel, à chaque instrument de contrôle, à chaque volet coupe-feu, à chaque analyseur de produits de combustion, à chaque humidificateur, à chaque moteur de prise d'air neuf ou d'air vicié, en amont et en aval de chaque serpentin et autres équipements.
- .3 Localiser les portes de façon à y avoir accès facilement.
- .4 Renforcer le contour et ajuster parfaitement les portes. Rendre les portes hermétiques en utilisant une garniture en caoutchouc flexible (caoutchouc mousse non accepté) installée de façon permanente.
- .5 Dans les parois isolées, construire les portes d'un panneau double avec entre les deux panneaux un remplissage de fibre de verre d'une épaisseur équivalente au calorifugeage de la paroi.
- .6 Voir l'article "CONDUITS SPÉCIAUX" dans la partie 2 "Produit" pour les portes d'accès dans les conduits avec enveloppe isolante de type Firemaster.

### **3.7 MISE À LA TERRE**

- .1 Assurer la mise à la terre complète de tous les systèmes de ventilation, unités, conduits, etc., par un conducteur en forme de tresse faite avec plusieurs torons de fils de cuivre étamés et terminer à chaque extrémité par des anneaux plats de fixation reliant électriquement les conduits et les unités de chaque côté des joints de canevas. Conducteurs semblables aux tresses fabriquées par Continental Cordage Corporation (Anixter Canada Inc.).

**FIN DE LA SECTION**

## **TABLE DES MATIÈRES**

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 OUVERTURES POUR LECTURE DE LA VITESSE ET TEMPÉRATURE DE L'AIR
- 2.3 ISOLANT ACOUSTIQUE - CONDUITS DE VENTILATION
- 2.4 PROTECTION DE L'ISOLANT CONTRE L'ÉROSION
- 2.5 PORTES D'ACCÈS
- 2.6 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 ISOLANT ACOUSTIQUE – CONDUITS DE VENTILATION

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

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

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .4 Certificats :
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1            GÉNÉRALITÉS**

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

### **2.2            OUVERTURES POUR LECTURE DE LA VITESSE ET TEMPÉRATURE DE L'AIR**

- .1 Sur les conduits calorifugés, prévoir des orifices munis d'accès pour l'instrumentation avec poignée et bouchon en néoprène retenus par une chaînette, pour la lecture de la vitesse de l'air. Installer les accès dans la partie aval d'une longue gaine droite à section constante, Duro-Dyne no IP-1 ou IP-2.
- .2 Sur les conduits sans calorifuge et à basse vitesse, on pourra utiliser un modèle IP-4 avec bouchon vissé, Duro-Dyne no IP-4.
- .3 Coordination :
  - .1 Afin d'éviter tout malentendu ou erreur, la localisation des ouvertures devra être rigoureusement coordonnée avec la firme responsable de l'équilibrage des systèmes.

### **2.3            ISOLANT ACOUSTIQUE - CONDUITS DE VENTILATION**

- .1 Généralités :
  - .1 Fournir des échantillons de chaque type proposé.
  - .2 Fournir et installer à l'intérieur des conduits, l'isolant acoustique demandé dans cet article.
  - .3 Le présent article ne s'applique pas aux endroits où il y a des plénums acoustiques.
  - .4 Normes à respecter :
    - .1 CAN/ULC-S102 et NFPA-90A/90B : indice de propagation de la flamme d'au plus 25, indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, combustibilité réduite.
    - .2 ASTM-C1071 : type 1 pour isolant flexible et type 2 pour panneaux rigides.
    - .3 ASTM-C518 : rendement thermique à une température de 24°C.
    - .4 ASTM-C423 : assemblage de type A pour coefficient d'absorption sonore optimum.
    - .5 ASTM-C916 : adhésifs et produits de scellement convenant à des températures allant jusqu'à 93°C.
    - .6 NAIMA et NADCA : la surface exposée au débit d'air doit être conforme aux normes de la NAIMA (North American Insulation Manufacturer's Association) afin de pouvoir résister aux méthodes de nettoyage à sec recommandées par la NADCA (National Air Duct Cleaning Association).

- .2 Dimensions intérieures :
  - .1 Les dimensions des conduits indiquées aux dessins sont les dimensions intérieures libres. Augmenter les dimensions des conduits et des unités avec un isolant acoustique afin d'en conserver la même section intérieure.
- .3 Matériaux :
  - .1 Isolant flexible :
    - .1 À utiliser sur les surfaces spécifiées (voir la partie 3 "Exécution").
    - .2 Matelas en fibre de verre de 13 à 50 mm d'épaisseur.
    - .3 Masse volumétrique d'au moins 24 kg/m<sup>3</sup>.
    - .4 Résistance thermique d'au moins :
      - .1 0.39 m<sup>2</sup>.°C/W, pour un revêtement de 12 mm d'épaisseur.
      - .2 0.74 m<sup>2</sup>.°C/W, pour un revêtement de 25 mm d'épaisseur.
      - .3 1.41 m<sup>2</sup>.°C/W, pour un revêtement de 50 mm d'épaisseur.
    - .5 Sur la face enduite renforcée. Vitesse d'écoulement de l'air d'au plus 30.5 m/sec.
    - .6 Coefficient de réduction du bruit de 0.70 à 25 mm d'épaisseur.
    - .7 Semblable au type Linacoustic RC de Manville.
  - .2 Isolant rigide :
    - .1 Utiliser sur des surfaces planes aux endroits indiqués (voir la partie 3 "Exécution").
    - .2 Panneaux rigides en fibre de verre de 16 à 50 mm d'épaisseur.
    - .3 Masse volumétrique d'au moins 48.1 kg/m<sup>3</sup>.
    - .4 Résistance thermique d'au moins :
      - .1 0.76 m<sup>2</sup>.°C/W, pour un revêtement de 25 mm.
      - .2 1.15 m<sup>2</sup>.°C/W, pour un revêtement de 38 mm.
      - .3 1.53 m<sup>2</sup>.°C/W, pour un revêtement de 50 mm.
    - .5 Surface exposée au flux d'air et rebords, traités avec un revêtement acrylique durable.
    - .6 Sur la face revêtue exposée. Vitesse maximale d'écoulement de l'air de 30.5 m/sec.
    - .7 Coefficient de réduction du bruit de 0.70 à 25 mm d'épaisseur.
    - .8 Semblable au type Permacote Linacoustic R-300 de Manville.

## 2.4 PROTECTION DE L'ISOLANT CONTRE L'ÉROSION

- .1 Toile protectrice à installer aux endroits spécifiés (voir la partie 3 "Exécution").
  - .1 Toile à tissage uni, chaîne de 12.6 brins/cm et trame de 10.6 brins/cm, de 0.125 mm d'épaisseur et pesant 98 gr/m<sup>2</sup>.

- .2 Adhésif et toile :
  - .1 L'adhésif et la toile doivent être approuvés UL ou ULC, avoir subi des essais selon la méthode ASTM-E-84-81A et répondre aux indices maxima suivants :
    - .1 Propagation de la flamme : 25
    - .2 Apport de combustible : 50
    - .3 Émission de fumée : 50

## 2.5 PORTES D'ACCÈS

- .1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), du même matériel que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais d'une 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), du même matériel que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais d'une 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 1000 mm de côté : une (1) charnière à piano et au moins deux (2) loquets pour châssis.
  - .4 Portes mesurant plus de 1000 mm de côté : une (1) charnière à piano et deux (2) manettes manœuvrables de l'intérieur et de l'extérieur.
  - .5 Dispositifs de maintien en position ouverte.

## 2.6 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 33 00 :
  - .1 Ouvertures pour lecture de la vitesse et température de l'air :
    - .1 Duro-Dyne
    - .2 Lawson Taylor Ltée
  - .2 Isolant acoustique – Conduits de ventilation :
    - .1 Certaineed
    - .2 Isolation Manson Inc.
    - .3 Knauf Fiber Glass
    - .4 Manville
    - .5 Ottawa Fiber

- .6 Owens Corning
- .3 Protection contre l'érosion de l'isolant :
  - .1 Bay Mills
  - .2 BGF Industries Inc. (tissu en fibre de verre)
- .4 Adhésif pour isolant :
  - .1 Duro-Dyne
  - .2 Hardcast Carlisle

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 ISOLANT ACOUSTIQUE – CONDUITS DE VENTILATION**

- .1 Généralités :
  - .1 Sauf indication contraire, faire l'installation selon les standards applicables SMACNA.
  - .2 Lorsque l'isolant acoustique sert également d'isolant thermique, installer l'isolant de façon continue, sceller tous les joints et recouvrir toute surface métallique intérieure.
  - .3 Les dimensions des conduits indiquées aux dessins sont les dimensions intérieures libres. Augmenter les dimensions des conduits et des unités avec un isolant acoustique afin d'en conserver la même section intérieure.
- .2 Méthode d'attache :
  - .1 Protéger les extrémités de l'isolant acoustique par un Z rivé au conduit.
  - .2 Lorsque l'isolant sert d'isolant thermique, sceller complètement les extrémités à l'aide d'un composé ne durcissant pas.
    - .1 Conduit basse pression :
      - .1 Maintenir l'isolant en place de la façon décrite ci-après :
        - .1 Les bords d'attaque et les joints transversaux exposés à l'écoulement de l'air doivent être enduits en usine, en atelier ou recouverts d'adhésif lors de l'installation.
        - .2 Fixer l'isolant acoustique en utilisant un adhésif sur au moins 90% de la surface de tôle à couvrir.
        - .3 Utiliser des attaches mécaniques composées de plaques fixées avec adhésif approprié ou soudées à la surface du conduit, goupilles de longueurs suffisantes et rondelles de fixations. Ces fixations mécaniques seront installées avec des espacements maximums de 455 mm, mais en nombre suffisant selon les recommandations du fabricant.

- .3 Scellement des joints :
  - .1 Sceller avec du ruban et un produit de scellement, les bords exposés au flux d'air, les joints bout à bout du revêtement, les vides autour des chevilles, ainsi que toutes les parties de revêtement endommagées. Poser le ruban pour les joints, selon les recommandations écrites du fabricant.
- .4 Endroits :
  - .1 Systèmes existants :
    - .1 Isoler les conduits installés dans le cadre du projet en aval des boîtes double gaine un isolant acoustique rigide de 1 po les conduits jusqu'aux raccords aux conduits existants.
    - .2 Isoler les conduits de transfert avec ½ po d'isolant flexible.
    - .3 L'isolant acoustique doit être protégé pour prévenir l'érosion et l'emportement du média dans l'air de la façon suivante :
      - .1 Voir l'article "PROTECTION DE L'ISOLANT CONTRE L'ÉROSION".
      - .2 Recouvrir l'isolant acoustique d'une toile de fibre de verre solide, résistante à la perforation, collée avec un adhésif de revêtement, suivant un procédé permettant de conserver toute la valeur d'atténuation acoustique de l'isolant jusqu'à la bande 4 et au moins 70% dans les bandes 5, 6 et 7, tout en protégeant la fibre de verre contre l'érosion superficielle.
      - .3 Couvrir toute la surface avec l'isolant pour former, une fois les conduits assemblés, une protection thermique et acoustique continue. Aux joints longitudinaux, recouvrir l'isolant avec la toile, la replier sous la tranche sur une longueur de 25 mm et la coller par la suite.
      - .4 Aux extrémités, plier et coller la toile sur la tôle pour la retenir par le joint. Retenir la toile et l'isolant par des rondelles d'attache métalliques soudées à la paroi et des rondelles d'attache à tous les 300 mm dans chaque direction.
      - .5 Les joints et les parties visibles d'isolant doivent être scellés au moyen de calfatage au monolastomérique.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 REGISTRES À LAME UNIQUE (RECTANGULAIRE OU DE TYPE PAPILLON)
- 2.3 REGISTRES À LAMES MULTIPLES POUR ÉQUILIBRAGE
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 INSTALLATION
- 3.2 REGISTRES

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 07 13 – Calorifuges pour conduits d'air.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International :
  - .1 ASTM-A653/A653M-11 – Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by Hot-Dip Process.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .4 Certificats :
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1            GÉNÉRALITÉS**

- .1      Fournir des dessins d'atelier et un échantillon de chaque type.

### **2.2            REGISTRES À LAME UNIQUE (RECTANGULAIRE OU DE TYPE PAPILLON)**

- .1      Dans les conduits de 300 mm et moins, registre à une seule lame construite en acier galvanisé de 1.006 mm (calibre 20) d'épaisseur, tige de pivot de 9.525 mm de diamètre avec trois agrafes.

### **2.3            REGISTRES À LAMES MULTIPLES POUR ÉQUILIBRAGE**

- .1      Dans les conduits de 330 mm et plus, utiliser des registres à lames multiples, à action opposée, construits en acier galvanisé, de 1.613 mm (calibre 16) ou plus, paliers en bronze imprégnés d'huile, longueur maximum des lames de 1220 mm, largeur des lames de 150 mm minimum, 200 mm maximum.
- .2      Pour les registres de plus de 1220 mm de longueur, fabriquer les registres en deux ou plusieurs sections de lames avec meneaux entre elles et interconnexions des tiges d'attache.
- .3      À l'aide d'un mécanisme, raccorder les lames entre elles de façon qu'elles fonctionnent à l'unisson. Fixer solidement les bielles aux essieux.

### **2.4            LISTE DES FABRICANTS**

- .1      Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2      Liste des fabricants, section 23 33 15 :
  - .1      Registres de contrôles :
    - .1      Alumavent
    - .2      American Warming & Ventilating
    - .3      Nailor Industries Inc.
    - .4      Tamco
    - .5      Trolec Inc.

## **Partie 3      Exécution**

### **3.1            INSTALLATION**

- .1      Installer les registres aux endroits indiqués.
- .2      Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3      Sceller les joints des modules à registres multiples à l'aide d'un produit d'étanchéité à base de silicone.

- .4 Installer une porte d'accès près de chaque registre. Se référer à la section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.
- .5 S'assurer que les registres sont bien visibles et accessibles.

### **3.2 REGISTRES**

- .1 Généralités :
  - .1 Déterminer les dimensions exactes sur les lieux, selon les dimensions des conduits.
  - .2 Les installer aux endroits indiqués sur les dessins et où requis.
  - .3 Installer les registres d'équerre et d'aplomb de façon à assurer un fonctionnement facile, exempt de tout claquement et vibration, le tout d'une construction très solide.
  - .4 Lorsque les registres contrôlent l'air extérieur, les lames doivent s'ajuster d'une manière très précise pour prévenir toute fuite d'air.
  - .5 Dans les conduits horizontaux, installer les registres à gravité avec un angle de 5° afin de permettre une meilleure fermeture des lames.
- .2 Rigidité et étanchéité des registres motorisés ou à gravité :
  - .1 Sur le pourtour du registre, entre le cadre du registre et le conduit de ventilation et entre les cadres des registres modulaires, fournir et installer une cornière en acier galvanisé avec boulons en acier inoxydable. Rendre le tout étanche avec du monolastomérique.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 MATÉRIEL DE REMPLACEMENT À REMETTRE
- 1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 REGISTRES COUPE-FEU
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 REGISTRES COUPE-FEU

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 National Fire Protection Association (NFPA) :
  - .1 NFPA-80 – Standard for Fire Doors and Others.
  - .2 NFPA-90A-12 – Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
  - .3 NFPA-92 – Standard for Smoke Control Systems.
  - .4 NFPA-101 – Life Safety Code.
  - .5 NFPA-105 – Standard for Smoke Door Assemblies and Other Opening Protectives.
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
  - .1 CAN/ULC-S112-10 – Méthode d'essai normalisée de résistance au feu des registres coupe-feu.
  - .2 CAN/ULC-S112.2-07 – Méthode normalisée des essais de comportement au feu des clapets coupe-feu situés dans les plafonds.
  - .3 ULC-S505-1974 – Standard for Fusible Links for Fire Protection Service.
- .3 Underwriters Laboratories (UL) :
  - .1 UL-555 – Standard for Fire Dampers.
  - .2 UL-555S – Smoke Dampers.

### **1.3 MATÉRIEL DE REMPLACEMENT À REMETTRE**

- .1 Matériaux/Matériel de remplacement :
  - .1 Fournir ce qui suit : six (6) liens fusibles de chaque type.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .4 Certificats :
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- .3 Un formulaire sous forme de tableau, répertoriant l'installation de chacun des registres. Il doit contenir minimalement les informations suivantes : un numéro d'identification unique pour chaque registre, l'emplacement du registre, la date d'installation, la date de la première vérification de fonctionnement, le nom et la signature de la personne qualifiée ayant vérifié le fonctionnement et que l'installation est conforme à l'homologation du registre.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion et élimination des déchets :
  - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
  - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
  - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
  - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
  - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1            GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les registres doivent être homologués et porter l'étiquette ULC ou UL.
- .2 Pour les registres installés derrière ou incorporés dans les grilles, celles-ci serviront d'accès. Ailleurs, à chaque registre, installer des portes d'accès de dimensions suffisantes afin de permettre l'inspection, l'ajustement et la remise en place du registre, du chaînon et du fusible.
- .3 Fournir tous les matériaux, les équipements et/ou les accessoires requis pour une installation complète et homologuée.
- .4 Sauf indications contraires, lames et cadre en acier galvanisé.
- .5 Temps de protection selon les exigences des codes en vigueur applicables et degrés de résistance des partitions définis par l'Architecte.
- .6 À moins d'avis contraire, fusible fondant à 75°C.
- .7 Ils doivent permettre, lorsqu'en position ouverte, le libre passage de l'air dans le conduit de ventilation (perte statique et génération de bruit négligeables) et pouvoir fonctionner et résister à la pression de fonctionnement du système dans lequel ils sont installés.

### **2.2            REGISTRES COUPE-FEU**

- .1 Registres coupe-feu :
  - .1 VCF :
    - .1 Étanche, laissant libre passage à l'air (80 à 100% de surface libre), avec la tête à l'extérieur de l'écoulement d'air.
      - .1 Dans les cas particuliers où il est impossible d'installer un registre avec la tête à l'extérieur de l'écoulement d'air en raison d'une hauteur restreinte, le style A pourra être utilisé.
    - .2 Lors d'une installation horizontale, prévoir un ressort en acier inoxydable et loquet.
    - .3 Produits :
      - .1 Tel que Nailor Industries Inc. de série 0100 (une heure et demie (1½) ou équivalent approuvé.
      - .2 Tel que Nailor Industries Inc. de série 0500 (trois (3) heures) ou équivalent approuvé.
  - .2 VCF-D :
    - .1 Clapet coupe-feu rectangulaire ou rond pour collet d'une grille ou d'un diffuseur installé au plafond, pour protection contre le feu et la chaleur, en acier galvanisé de calibre 20.
    - .2 Produits :
      - .1 Tel que Nailor Industries Inc. de série 0700 ou équivalent approuvé.

- .3 VCF-T :
  - .1 Semblable au VCF, mais d'épaisseur réduite, fourni avec ou sans bride de montage selon l'épaisseur, avec cadre de 50 mm d'épaisseur.
  - .2 Produits :
    - .1 Tel que Nailor Industries Inc. de série 0200 ou équivalent approuvé.

### 2.3 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 33 16 :
  - .1 Registres coupe-feu :
    - .1 E.H. Price
    - .2 Nailor Industries Inc.
    - .3 Ruskin Manufacturing Co.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 REGISTRES COUPE-FEU

- .1 Installer les registres coupe-feu, conformément aux exigences ULC S-112 du NFPA et selon les instructions du fabricant, de façon à ce qu'advenant la destruction des conduits par l'incendie, le registre demeure bien en place et donne la protection complète à l'ouverture dans le mur ou le plancher.
- .2 Pour respecter l'homologation des registres, l'installation sera identique à celle utilisée par le fabricant lors des essais effectués.
- .3 Réaliser la vérification et les essais de fonctionnement de chacun des registres. Répertorier les résultats dans le formulaire demandé à l'article "DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX" de la présente section.
- .4 Installer le mastic coupe-feu/fumée entre les angles installés au pourtour des registres et la partition qu'il traverse. L'Entrepreneur devra utiliser seulement des mastics coupe-feu/fumée des fabricants répertoriés dans les détails d'installation homologués des fabricants des registres.

**FIN DE LA SECTION**

## **TABLE DES MATIÈRES**

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 CONDUITS FLEXIBLES
- 2.2 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 INSPECTION
- 3.2 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
- .2 National Fire Protection Association (NFPA) :
  - .1 NFPA-90A-12 – Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA-90B-12 – Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .3 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA) :
  - .1 SMACNA HVAC – Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
  - .2 SMACNA IAQ – Guideline for Occupied Buildings under Construction, 2005.
- .4 Underwriters' Laboratories (UL) :
  - .1 UL 181-2005 – Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
  - .1 CAN/ULC-S110-2007 – Méthode d'essai des conduits d'air.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .4 Certificats :
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

### **Partie 2 Produit**

#### **2.1 CONDUITS FLEXIBLES**

- .1 Généralités :
  - .1 Conduits flexibles selon les normes NFPA-90A, NFPA-90B, ULC.
  - .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.
  - .4 Soumettre un échantillon de chaque type.
  - .5 Utiliser, lorsque requis, l'outil adéquat pour donner une forme oblongue à l'extrémité du conduit flexible.
  - .6 En installer une longueur maximale de 1500 mm.
- .2 Basse, moyenne et haute pressions :
  - .1 En aluminium, un pli, 0.15 mm d'épaisseur, à joints mécaniques, rayon de courbure minimal au centre du conduit égal au diamètre du conduit, pression d'utilisation minimale de 3000 Pa, pression d'écrasement minimale de 365 N/mètre linéaire et résistance à la perforation avec bille de 3.175 mm de diamètre, 187 N.
  - .2 Si calorifuge requis :
    - .1 Recouvrement en usine de 25 mm minimum d'épaisseur de fibre de verre, densité de 12 kg/m<sup>3</sup> avec enveloppe intégrée de vinyle ou CPV, ayant une résistance de 0.2 perm. Cette enveloppe doit être protégée par un manchon en tôle galvanisée d'une épaisseur de 0.551 mm (calibre 26), toutes les fois qu'un flexible traverse un mur. Le manchon dépassera de 100 mm de chaque côté du mur.
  - .3 Inclure les enrobements incombustibles aux endroits requis, conformément aux exigences des autorités locales.

- .3 Joints entre les conduits solides et flexibles :
  - .1 Retenir les conduits flexibles aux conduits rigides, unités terminales d'alimentation d'air et diffuseurs à l'aide de vis à métaux ou de bandes métalliques de serrage, rendre étanche avec un scellant, recouvrir le tout d'un ruban adhésif. Le scellant devra avoir un contenu de COV de moins de 250 gr/l.

## 2.2 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 33 46 :
  - .1 Scellant (moins de 250 gr/l de COV) :
    - .1 Duro-Dyne (DDS-181)
    - .2 Hardcast Carlisle (Duct-Seal 321)
    - .3 Équipement Trans-Continental Ltée (Multipurpose MP)
  - .2 Ruban :
    - .1 Duro-Dyne (tissu de fibres de verre FT-2)
    - .2 Équipement Trans-Continental Ltée (Simple Seal et Simple Tape)
    - .3 Flexmaster (Duct Bond)
    - .4 Hardcast Carlisle (Foil Grip)
  - .3 Garniture :
    - .1 Hardcast Carlisle (Flange Gasket 1902)
    - .2 Multifeutre du Québec Ltée
    - .3 3M Compagnie Ltée (LC-105 Gaskets)
  - .4 Conduits flexibles :
    - .1 Boflex Inc. (types AS et AI)
    - .2 Équipement Trans-Continental Ltée (AI-U-Flex)
    - .3 Flexmaster Co. Ltée (Triple Lock)
  - .5 Peinture protectrice :
    - .1 Sico (Corostop, Crown Diamond)
    - .2 ZRC Products Co. (Kerry Industries Ltd)

## Partie 3 Exécution

### 3.1 INSPECTION

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

### **3.2                   INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES**

- .1           Installer les conduits d'air flexibles conformément aux normes CAN/ULC-S110, NFPA-90A et NFPA-90B.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 STANDARDS
- 2.2 DOCUMENTS À FOURNIR
- 2.3 CONSTRUCTION
- 2.4 TYPES D'UNITÉS TERMINALES
- 2.5 PORTES D'ACCÈS
- 2.6 ESSAIS
- 2.7 CALIBRATION
- 2.8 CONTRÔLE DU NIVEAU DE BRUIT
- 2.9 CHOIX DES UNITÉS TERMINALES D'ALIMENTATION D'AIR
- 2.10 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 INSTALLATION

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 53 – Identification de la tuyauterie et du matériel de CVCA.
- .3 Section 23 33 46 – Conduits d'air flexibles.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute/Air Movement and Control Association (ANSI/AMCA) :
  - .1 ANSI/AMCA – Standard 210-2007/(ANSI/ASHRAE 51-07), Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
  - .2 Organisation internationale de normalisation (ISO) :
    - .1 ISO 3741-2010 – 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.
  - .3 National Fire Protection Association (NFPA) :
    - .1 NFPA-90A-12 – Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
  - .4 Underwriter's Laboratories (UL) :
    - .1 UL 181-2005(R2008) – Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .4 Certificats :
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

### **Partie 2 Produit**

#### **2.1 STANDARDS**

- .1 Tous les types d'unités sont du genre non assujetti à la pression du réseau d'air.
- .2 Les standards et les normes à respecter sont donnés dans les descriptions des composantes.
- .3 Les données cataloguées doivent être certifiées par un laboratoire indépendant, membre de ADC (Air Diffusion Council).
- .4 Les données NC doivent être obtenues selon AHRI standard 885-2008 (version plus récente).
- .5 Les unités doivent porter le sceau ARI.

#### **2.2 DOCUMENTS À FOURNIR**

- .1 Dessins d'atelier :
  - .1 Pour chaque type d'unités terminales d'alimentation d'air, fournir des dessins d'atelier précisant les données suivantes :
    - .1 Modèles.
    - .2 Dimensions et détails de construction de chaque modèle.
    - .3 Pression de fonctionnement minimum requise à l'entrée de l'unité.
    - .4 Puissances sonores transmises et irradiées pour chacune des bandes de fréquence 2 à 7 inclusivement.
    - .5 Courbes de modulation de la quantité d'air.
    - .6 Courbes de fuite d'air lorsque l'unité est en position fermée.
    - .7 Caractéristiques de l'isolant acoustique et thermique et de la protection contre l'érosion.

- .8 Schéma de contrôles, caractéristiques des composantes et description du fonctionnement de chaque type d'unité.
- .2 Liste des unités terminales d'alimentation d'air :
  - .1 La liste des unités terminales d'alimentation d'air doit indiquer les informations suivantes :
    - .1 Identification sur les dessins et sur l'unité, selon l'article "IDENTIFICATION CODIFIÉE" de la section 23 05 53 – Identification de la tuyauterie et du matériel de CVCA, et identification de la présente section.
    - .2 Modèle de l'unité.
    - .3 Pour chaque unité : débit d'air en L/s (pcm), pour les unités à débit d'air variable : débits d'air minimum et maximum.
    - .4 Orientation (gauche ou droite) pour les unités à double entrée d'air.
    - .5 Chute de pression statique à travers l'unité.

## 2.3 CONSTRUCTION

- .1 Construction rigide en acier galvanisé de 0.853 mm (calibre 22) minimum. La construction des joints, garnitures et volets doit assurer un maximum de fuite de 2% de la capacité nominale de l'unité lorsqu'une pression de 750 Pa est appliquée à l'entrée de l'unité et selon la méthode d'essai de l'ASHRAE standard 130.
- .2 Volet de contrôle de débit d'air en acier galvanisé de fort calibre avec garniture périphérique, arbre en acier plein et paliers autolubrifiants en acier ou en laiton, arbre avec indicateur de position, butoirs du volet avec garnitures pour minimiser les fuites d'air.
- .3 Pression de fonctionnement de 75 à 1 000 Pa.
- .4 Les dimensions des entrées et des sorties d'air doivent être telles que les vitesses d'air normales doivent pouvoir être mesurées efficacement par les sondes de débit.
- .5 Assurer un accès facile aux mécanismes de modulation et aux contrôles.
- .6 Protéger les contrôles à l'aide d'une tôle d'acier facilement amovible.
- .7 Voir l'article "CALIBRATION".
- .8 Revêtement intérieur :
  - .1 Isolant acoustique de fibre de verre (revêtement standard) :
  - .2 Adhésif approuvé. UL ou ULC, ayant subi les essais selon la méthode ASTM-E-84-814, et répondant aux indices maxima suivants :
    - .1 Propagation de la flamme : 25
    - .2 Apport de combustible : 50
    - .3 Émission de fumée : 50

- .3 Sur les parois intérieures de l'unité terminale, isolation acoustique de 25 mm (1") rigide avec enduit de protection (polymère acrylique) résistant à la poussière, à la saleté, ainsi qu'à la croissance microbienne, satisfaisant aux exigences NFPA-90A et UL 181.

## 2.4 TYPES D'UNITÉS TERMINALES

- .1 Voir les articles "CONSTRUCTION" et "CONTRÔLES".
- .2 Types :
  - .1 B01 – Double entrée, débit d'air constant :
    - .1 Isolant acoustique : voir l'article " REVÊTEMENT INTÉRIEUR".
    - .2 L'arrangement des volets ou des mécanismes de modulation du débit d'air doit être conçu de façon à assurer le minimum de turbulence d'air et un mélange parfait de l'air chaud et froid.
    - .3 La température du mélange d'air ne doit pas varier de plus de ½°C (1°F) en moyenne pour chaque 6°C (10°F) de différence de température entre l'air chaud et froid.
    - .4 L'unité sera munie de deux (2) sondes multipoint de lecture de vitesse, semblables au modèle SP300 de Price, une à l'entrée d'air froid et une à la sortie de l'unité.
    - .5 Semblable au modèle DDS de Price.

## 2.5 PORTES D'ACCÈS

- .1 Lorsque requis, installer sur l'UTA des portes d'accès Acudor no CD-5080 pour basse et moyenne pressions.
- .2 Porte en acier galvanisé, de calibre 24.
- .3 Cadre en acier galvanisé, de calibre 24.
- .4 Calorifuge Micro-Airc, 25 mm (1") M/F, type 475.
- .5 Joint d'étanchéité à alvéoles fermées en néoprène de 3 mm (⅛") d'épaisseur x 13 mm (½") de largeur entre la porte et le cadre de 1.6 mm (1/16") d'épaisseur x 38 mm (1½") de largeur entre le cadre et le conduit.
- .6 Loquet à came manuelle à autoserrage.

## 2.6 ESSAIS

- .1 Généralités :
  - .1 Avant de procéder à la fabrication en série des unités terminales d'alimentation d'air, construire un échantillon complet de chaque type pour effectuer les essais requis, démontrer que le fonctionnement rencontre les exigences du présent devis.

- .2 Essais :
  - .1 Avec la collaboration de l'Entrepreneur en commandes et en présence des représentants du propriétaire, effectuer sur tous les types d'unité demandés dans le devis, les essais décrits ci-après, sur le site de la construction.
  - .2 Avant de procéder aux essais, soumettre pour commentaires la procédure proposée, ainsi que la description des installations et des appareils utilisés pour effectuer ces essais.
  - .3 Les essais terminés, soumettre un rapport complet des résultats.
    - .1 Niveau de bruit :
      - .1 À 500 Pa de pression statique, l'index PWL-NC de l'unité terminale pour le bruit irradié et le bruit à la décharge.
    - .2 Étanchéité :
      - .1 À 500 Pa, démontrer que le maximum acceptable de fuite est respecté.
    - .3 Contrôle du débit d'air :
      - .1 Démontrer la précision du mécanisme de contrôle du débit d'air de 125 à 500 Pa (5% sur toute la gamme de pression statique).
    - .4 Contrôle de température :
      - .1 Avec une pression constante à l'entrée, établir le graphique de variation de débit en fonction de la position du moteur.
    - .5 Séquences de fonctionnement :
      - .1 Démontrer que les séquences de fonctionnement sont respectées.
    - .6 Graphique :
      - .1 Fournir les graphiques suivants :
        - .1 Signal de sortie du tube de détection en fonction du débit d'air.
        - .2 Graphique de calibration indiquant les changements de capacité, suivant l'ajustement des contrôleurs de débit.

## 2.7 CALIBRATION

- .1 Ajuster et calibrer en usine, les unités de façon à obtenir les quantités d'air spécifiées.
- .2 Afin de permettre la calibration sur place après l'installation, fournir un raccord en T de type cannelé ("barbed fitting") sur les tubes qui transmettent les lectures des sondes au contrôleur.

## 2.8 CONTRÔLE DU NIVEAU DE BRUIT

- .1 Inclure dans la soumission, tous les éléments nécessaires pour maintenir les niveaux de bruit requis, silencieux à la décharge, traitement acoustique spécial contre le bruit irradié, etc. Démontrer par des essais exécutés par un laboratoire compétent indépendant que chaque modèle de chaque type d'unité rencontre les exigences spécifiées.

## **2.9 CHOIX DES UNITÉS TERMINALES D'ALIMENTATION D'AIR**

- .1 L'Entrepreneur est responsable du choix final des unités terminales d'alimentation d'air afin que les exigences suivantes soient respectées.
  - .1 Niveau de bruit dans les locaux desservis.
  - .2 Quantité d'air alimenté.
  - .3 Modulation des quantités d'air en fonction des variables indiquées aux schémas.

## **2.10 LISTE DES FABRICANTS**

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 36 00 :
  - .1 Unités terminales d'alimentation d'air :
    - .1 Krueger
    - .2 Nailor Industries
    - .3 Price
    - .4 Titus

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Aux entrées de chaque unité, installer les conduits flexibles comme demandé dans la 23 33 46 – Conduits d'air flexibles, conformément aux recommandations des fabricants.
- .2 L'installation sera faite de manière à faciliter l'accès aux appareils de contrôles et aux portes de visite.
- .3 Utiliser des supports distincts de ceux employés pour les conduits.
- .4 Prévoir, directement en amont de chaque élément terminal, un tronçon droit d'une longueur égale à au moins quatre (4) fois le diamètre du conduit utilisé, lesquels doivent avoir le même diamètre que l'entrée de l'élément.
- .5 Installer les éléments terminaux de manière à faciliter l'accès aux dispositifs de commande/régulation, aux registres et aux portes d'accès.

**FIN DE LA SECTION**

## **TABLE DES MATIÈRES**

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 MATÉRIAUX À REMETTRE
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 GRILLES LINÉAIRES D'ALIMENTATION AU PLANCHER
- 2.3 GRILLES DE RETOUR AU MUR OU SUR LE CÔTÉ D'UN CONDUIT APPARENT
- 2.4 GRILLES DE RETOUR AU MUR
- 2.5 GRILLES DE RETOUR DÉPOSÉES SUR TÉS RENVERSÉS DE PLAFOND SUSPENDU
- 2.6 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 INSTALLATION

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

### **1.2 MATÉRIAUX À REMETTRE**

- .1 Fournir également ce qui suit : des clés pour le réglage du débit et du jet d'air.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .4 Certificats :
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## Partie 2      Produit

### 2.1            GÉNÉRALITÉS

- .1      Grilles et diffuseurs conformes aux dimensions, aux patrons de diffusion et de type indiqué sur les dessins. Les dimensions sont calculées de façon à avoir une projection d'air suffisante et un bas niveau de bruit et ne peuvent être changées sans autorisation. Quand deux grilles et diffuseurs et plus sont raccordés à une même unité et n'ont pas de registres de balancement incorporé, fournir et installer dans un embranchement, un registre de balancement. Pour les diffuseurs de types AL, AN, ANC, AQ, AQC et AS, voir le détail de raccordement d'un diffuseur.
- .2      Avec garniture de néoprène sur le pourtour, permettant un joint très étanche.
- .3      Les grilles de retour servent aussi pour l'évacuation.
- .4      Lorsque installés sur un embranchement apparent, les fixer à des brides tournées vers l'intérieur du conduit.
- .5      Pales frontales ajustables : pour les grilles d'alimentation au mur ou sur les côtés d'un conduit apparent, diriger les pales frontales horizontales à un angle variant entre 15 et 20° vers le haut.
- .6      Lorsqu'installés au mur ou sur conduit apparent, fini émail cuit, de couleur aluminium.
- .7      Lorsqu'installés au plafond, fini émail cuit, de couleur blanche.
- .8      Lorsqu'installés dans l'allège ou le plancher, fini en aluminium brossé avec laque protectrice.
- .9      À la demande de l'Architecte, fini émail cuit, couleur et texture au choix de l'Architecte.
- .10     Fournir des dessins d'atelier de chaque type de grille et diffuseur utilisés.
- .11     Fixation avec vis apparentes ou avec vis dissimulées.
- .12     Toutes les grilles et tous les diffuseurs doivent être pourvus de mécanismes parasismiques.
- .13     Voir les tableaux des diffuseurs sur les dessins.

### 2.2            GRILLES LINÉAIRES D'ALIMENTATION AU PLANCHER

- .1      Type AAK (grille d'alimentation à faible résistance) :
  - .1      Construction :
    - .1      En extrusion d'aluminium.
    - .2      Centre amovible avec fixations dissimulées
    - .3      Double déflexion.
    - .4      Pales avant de 3 mm d'épaisseur, espacées de 6 mm, fixes avec déflexion de 0°.
    - .5      Pales arrières ajustables individuellement.
    - .6      Avec registre d'ajustement de débit, à pales à action opposée.
    - .7      Volet de balancement

- .2 Modèle : tel que LBMH-15A-1000-VCS3-AC de E.H. Price Ltée ou équivalent approuvé.

### **2.3 GRILLES DE RETOUR AU MUR OU SUR LE CÔTÉ D'UN CONDUIT APPARENT**

- .1 Type RC (grille de retour à faible résistance) :
  - .1 Construction :
    - .1 Entièrement en aluminium.
    - .2 Pales horizontales fixes à 45°.
    - .3 Espacement entre les pales de 19 mm.
  - .2 Modèle : tel que 630-F de E.H. Price Ltée ou équivalent approuvé.
- .2 Type RD (grille de retour à faible résistance) :
  - .1 Construction :
    - .1 Identique au type RC.
    - .2 Avec registre d'ajustement de débit, à pales à action opposée.
  - .2 Modèle : tel que 630-F de E.H. Price Ltée ou équivalent approuvé.

### **2.4 GRILLES DE RETOUR AU MUR**

- .1 Type RE (servant de séparation coupe-feu) :
  - .1 Construction :
    - .1 Entièrement en aluminium.
    - .2 Pales horizontales fixes à 45°, espacées de (13 mm) (de 19 mm si en aluminium ou en acier).
    - .3 Registre coupe-feu de type A (VCF) installé derrière la grille.
  - .2 Modèle : tel que 630-N de E.H. Price Ltée ou équivalent approuvé.

### **2.5 GRILLES DE RETOUR DÉPOSÉES SUR TÉS RENVERSÉS DE PLAFOND SUSPENDU**

- .1 Type RS :
  - .1 Construction :
    - .1 Cadre en extrusion d'aluminium.
    - .2 Centre à motifs carrés de 13 mm x 13 mm en aluminium.
  - .2 Modèle : tel que 80-TB de E.H. Price Ltée ou équivalent approuvé.

### **2.6 LISTE DES FABRICANTS**

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 37 13 :
  - .1 Grilles et diffuseurs :
    - .1 E.H. Price Ltée

- .2 Grada
- .3 Krueger
- .4 MetalAire
- .5 NAD Klima
- .6 Nailor Industries Inc.
- .7 Titus

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs, conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Là où les éléments de fixation sont apparents, noyer les vis dans des trous fraisés.
- .3 Dans les gymnases et autres locaux similaires, utiliser des boulons pour fixer les appareils en place.
- .4 Dans les gymnases et locaux similaires, munir les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs d'une chaîne de sécurité dissimulée.
- .5 Diffuseurs linéaires, diffuseurs à haute induction à rouleaux, grilles à double déflexion et autres grilles et diffuseurs ajustables : procéder à l'ajustement des diffuseurs jusqu'à l'obtention des patrons de diffusion d'air souhaités.

**FIN DE LA SECTION**

## **TABLE DES MATIÈRES**

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS
- 2.2 CONVECTEURS
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 INSTALLATION

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International :
  - .1 ASTM-E84-11a – Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials.
  - .2 ASTM-C916-1985(R2007) – Standard Specification for Adhesives for Duct Thermal Insulation.
  - .3 ASTM-C1071-05e1 – Standard Specification for Fibrous Glass Duct Lining Insulation (Thermal and Sound Absorbing Material).
- .2 National Fire Protection Association (NFPA) :
  - .1 NFPA-90A-2012 – Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA-90B-2012 – Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems (ANSI).
- .3 Underwriters' Laboratories (UL) Inc. :
  - .1 UL 2021-1997 – Fixed and Location-Dedicated Electric Room Heaters.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .4 Certificats :
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

### **Partie 2 Produit**

#### **2.1 CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS**

- .1 Voir les tableaux aux plans.

#### **2.2 CONVECTEURS**

- .1 Généralités :
  - .1 Convecteurs comme indiqués sur les plans.
  - .2 Éléments chauffants construits d'un tube de cuivre à paroi épaisse et ailettes d'aluminium, pression de fonctionnement de 860 kPa.
  - .3 Capacités cataloguées des convecteurs certifiés par un organisme compétent et indépendant, conformément au standard commercial CS-140-47.
  - .4 Pour chaque modèle, soumettre des dessins d'atelier pour vérification.
  - .5 Les hauteurs montrées sur les plans sont nominales seulement et sujettes à révision avant l'exécution des travaux. Avant de commencer la fabrication, le fournisseur doit vérifier toutes les dimensions sur le chantier. Il doit aussi vérifier sur les lieux, l'encastrement possible des convecteurs avant leur fabrication.
  - .6 À moins d'indications contraires, centrer les convecteurs placés sous les fenêtres.
- .2 Conditions de fonctionnement :
  - .1 Les convecteurs fonctionnent avec de l'eau chaude. Leurs capacités ont été calculées avec de l'eau aux températures indiquées aux plans, à une vitesse d'eau dans les tubes de 0.9 m/sec et une température d'aspiration de l'air ambiant de 18.3°C.
- .3 Cabinets :
  - .1 Cabinets des convecteurs en acier de calibre 16, renforcés longitudinalement.

- .2 Grilles dans les panneaux frontaux orientées vers le bas de façon à ne pas voir à l'intérieur.
  - .3 Débouchures pour la tuyauterie dans les partitions métalliques internes pour l'accès au purgeur d'air par le fabricant après coordination avec la présente section.
  - .4 Joints de type dissimulé.
  - .5 Après dégraissage, les cabinets doivent recevoir une couche de fond à l'extérieur et à l'intérieur qui les protégera contre la corrosion et qui servira de mordant à la peinture de finition. La peinture de finition sera effectuée en usine, la couleur est au choix de l'architecte.
  - .6 Le fabricant des convecteurs doit fournir et installer sur l'arrière et les côtés des radiateurs – convecteurs encastrés dans les murs extérieurs, un isolant rigide de fibre de verre de 13 mm d'épaisseur collé au cabinet.
  - .7 Les fonds de clouage et les niches des radiateurs – convecteurs encastrés, incluant les linteaux appropriés lorsque requis, sont à la charge de l'Entrepreneur général.
- .4 Accessoires :
- .1 À moins d'indications contraires, la présente section doit installer les accessoires suivants dans des cabinets :
    - .1 Robinets manuels.
    - .2 Unions.
    - .3 Chambres d'air et purgeurs d'air.
    - .4 Soupapes de régulation.
    - .5 Tuyauterie de raccords et de distribution.
  - .2 Le fabricant doit coordonner avec la présente section, l'emplacement de l'ouverture pour accès avec tournevis au réglage du purgeur manuel d'air et de la soupape.

## 2.3 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 82 33.16 :
  - .1 Convecteurs :
    - .1 Rosemex
    - .2 Dunham Bush
    - .3 Eng A Engineered Air
    - .4 Sigma

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les convecteurs conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Réaliser des raccordements de tuyauterie présentant deux (2) changements de direction à 90°, selon les indications.
- .3 Si l'emplacement définitif devait être différent de celui indiqué sur les dessins, consulter l'Ingénieur.
- .4 Convecteur à l'eau chaude : pour chaque appareil, poser un robinet sur la tuyauterie d'entrée et un robinet d'équilibrage sur la tuyauterie de sortie.
  - .1 Poser un purgeur d'air manuel au point haut de la tuyauterie.
- .5 Nettoyer les tubes à ailettes et redresser ces dernières au besoin.
- .6 Au besoin, fournir et poser des suspensions supplémentaires en acier.
- .7 Monter les thermostats aux endroits indiqués.
- .8 Installation :
  - .1 Installer les appareils selon les détails indiqués sur les dessins et/ou selon les détails de l'Architecte.
  - .2 Pour les appareils suspendus, revoir les détails de la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA
  - .3 Dans les cas où les purgeurs d'air sont de type automatique, installer les bouchons vissés, une fois les essais et le remplissage complétés, et s'assurer de leur étanchéité.

**FIN DE LA SECTION**

## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 GÉNÉRALITÉS
- 1.3 ENTREPRENEUR DÉSIGNÉ
- 1.4 ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS
- 1.5 DÉFINITIONS
- 1.6 ÉTENDUE DES TRAVAUX
- 1.7 DOCUMENTS À SOUMETTRE
- 1.8 ASSURANCE DE LA QUALITÉ
- 1.9 GARANTIE
- 1.10 PRIX FORFAITAIRE

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 APPAREILS DE RÉGULATION
- 2.3 RM – ROBINETS MOTORISÉS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 INSTALLATION
- 3.2 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES
- 3.3 ÉPREUVES ET CALIBRAGE
- 3.4 MISE EN ROUTE
- 3.5 ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL TECHNIQUE
- 3.6 SÉQUENCE D'OPÉRATION

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 — Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 Les sections de la Division 22.
- .3 Les sections de la Division 23.
- .4 Les sections du devis descriptif sur les plans électriques.

### **1.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les exigences décrites à la section 20 00 10 s'appliquent à la Division 25.
- .2 Toutes les sections de la Division 25 se complètent mutuellement pour former un tout.
- .3 Tous les plans et les détails d'installation de mécanique et d'électricité s'appliquent à la Division 25.
- .4 La Division 25 doit fournir les services d'un technicien qualifié et ayant les compétences requises pour apporter des changements et modifier la programmation aux systèmes de contrôle lors de la vérification des systèmes.

### **1.3 ENTREPRENEUR DÉSIGNÉ**

- .1 Pour des raisons d'uniformité, de continuité et de compatibilité, seuls les produits de Delta Controls sont autorisés. Retenir les services de Regulvar, fournisseur agréé de Delta Controls pour effectuer les travaux prescrits dans toutes les sections relatives au SGE et à la Division 25.

### **1.4 ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS**

- .1 Liste des acronymes utilisés dans la section :
  - .1 ASSC – Alimentation statique sans coupure.
  - .2 BACnet – Réseau d'automatisation et de contrôle des bâtiments ("building automation and control network").
  - .3 BTL – Laboratoires de conformité BACnet (BACnet testing laboratories).
  - .4 CPV – Chlorure de polyvinyle
  - .5 CVCA – Chauffage, ventilation, conditionnement de l'air.
  - .6 ECFV – Entraînement à couple et fréquence variable (ECFV).
  - .7 DDC – Commandes numériques directes ("direct digital control").
  - .8 E/S – Entrée/sortie.
  - .9 IHM – Interface humain-machine ("human machine interface").
  - .10 LAN – Réseau local ("local area network").
  - .11 N.F. – Normalement fermé.
  - .12 N.O. – Normalement ouvert.

- .13 PCM – Panneau de contrôles maître.
- .14 PCL – Panneau de contrôles local.
- .15 PCT – Panneau de contrôles terminal.
- .16 PID – Boucle de régulation proportionnelle, intégrale, dérivée.
- .17 SGE – Système de gestion de l'énergie.
- .18 SSR – Relais à commutation électronique ("solid state relay")
- .19 TQC – "Tel que construit".
- .20 TRIAC – Interrupteur électronique semi-conducteur ("triode for alternating current")
- .21 UGR – Unité de gestion de réseau.
- .22 USB – Bus de série universelle ("universal serial bus").
- .23 VAV – Volume d'air variable.
- .24 VPN – Réseau virtuel privé ("virtual private network")
- .25 WAN – Réseau étendu ("wide area network").

## 1.5 DÉFINITIONS

- .1 SGE : le système de gestion d'énergie regroupe l'ensemble des systèmes de régulation et de supervision du bâtiment, c'est-à-dire toute l'instrumentation, tous les contrôles pneumatiques, électriques et commandes numériques directes ainsi que le système de gestion centralisé.
- .2 Point : un point peut être physique ou logique ("virtuel").
  - .1 Points physiques : entrées ou sorties raccordées directement aux contrôleurs numériques qui surveillent l'état ou l'amplitude de signal de l'instrumentation ou qui commandent l'action de l'équipement (marche, arrêt, modulation) et des actionneurs (position, modulation) par l'entremise de contacts de relais ou de signaux de commande.
  - .2 Points logiques : valeurs calculées par le contrôleur numérique, par exemple des points de consigne, valeurs totales, impulsions totalisées, des corrections basées sur les résultats et/ou des instructions de la logique de commande.
- .3 Types de points :
  - .1 EA (entrée analogique).
  - .2 SA (sortie analogique).
  - .3 EN (entrée numérique).
  - .4 SN (sortie numérique).
  - .5 EP, SP (signaux pulsés).

## 1.6 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Travaux inclus :
  - .1 Les travaux comprennent l'ingénierie de détail, la main-d'œuvre, la fourniture, l'installation, les ajustements, le calibrage et tous les raccordements électriques et électroniques de tous les systèmes de commandes indiqués sur les plans et devis.
  - .2 La Division 25 doit inclure, à moins d'indications contraires, tous les appareils, les accessoires, les conduits, les boîtiers de jonction et le câblage pour les commandes de type électrique et/ou électronique se rapportant au système de contrôles et aux différents éléments de régulation des systèmes, la fourniture et l'installation des transformateurs de contrôles requis pour les commandes à basse tension.
  - .3 La Division 25 doit inclure tous les raccordements à distance des accessoires fournis et installés par les autres Divisions et nécessaires au bon fonctionnement d'un équipement ou d'un système de mécanique comme indiqué aux dessins d'atelier vérifiés.
  - .4 Démantèlement :
    - .1 L'Entrepreneur de la présente Division doit prendre connaissance de la portée des travaux en démantèlement des spécialités concernées et être présent dès le début des travaux pour participer au démantèlement sélectif.
    - .2 Le démantèlement de tous les contrôles des équipements et des systèmes démolis dans le cadre du projet :
      - .1 Les unités terminale double gaine pneumatique indiquées aux plans mécaniques.
    - .3 Effectuer le démantèlement des équipements de contrôles, incluant les câbles et les conduits, rendus obsolètes par les travaux du présent contrat.
    - .4 Démanteler les tuyauteries d'alimentation d'air comprimé rendues inutiles par les travaux d'aménagement jusqu'à la jonction à l'artère principale. Le compresseur devra être maintenu en place pour l'alimentation d'autres systèmes existants.
    - .5 Apporter toutes modifications connexes requises au bon fonctionnement du SGE existant après le retrait d'équipements ou la modification de systèmes, comme le raccordement des câbles, les ajustements, la relocalisation d'équipements, la suppression des alarmes, la mise à jour de la programmation, des graphiques et des schémas de contrôles finaux ("tel que construit").
    - .6 Coordonner avec le Représentant du Propriétaire le matériel démantelé à lui remettre.

- .5 Aménagement, les travaux comprennent de manière plus spécifique :
  - .1 Toutes les coordinations requises avec le Client, le Professionnel désigné et/ou les disciplines concernées pour produire l'ingénierie de détail complète, notamment :
    - .1 La nomenclature d'identification des points et des appareils de contrôles.
    - .2 Les graphiques types et les séquences de fonctionnement.
    - .3 Les quantités et les types de câbles, ainsi que les signaux de contrôle requis pour les appareils et accessoires fournis par les autres Divisions.
  - .2 L'ingénierie de détail à partir des plans et devis de mécanique, d'électricité et à partir de l'information contenue dans les dessins d'atelier des autres Divisions vérifiés par les Professionnels. La Division 25 doit se coordonner avec les autres Divisions pour s'assurer d'avoir toute l'information nécessaire afin de produire son ingénierie de détail. Elle est responsable de communiquer au Professionnel désigné tout élément relevé qui contrevient à se conformer aux plans et devis de commandes.
  - .3 Tous les travaux de régulation électrique et numérique se rapportant aux travaux de ventilation – conditionnement de l'air.
  - .4 La fourniture, l'installation et le raccordement de tout l'équipement suivant sauf mention contraire indiquée aux plans et devis :
    - .1 La fourniture et l'installation des contrôles pour les nouvelles unités terminales double, incluant les actionneurs de volets, les contrôleurs numériques tel que eZVP-440 ou équivalent approuvé, sondes de température et transmetteur de pression.
    - .2 Tous les panneaux et boîtiers de contrôle.
    - .3 Tous les panneaux de transformation et transformateurs requis pour l'équipement de contrôles.
    - .4 Tous les appareils décrits aux plans de commandes et à la présente section.
    - .5 Tous les accessoires requis et/ou indiqués dans cette section du devis pour obtenir un système complet et opérationnel.
  - .5 La fourniture et le raccordement de tout l'équipement à être remis à d'autres :
    - .1 Robinets motorisés.
  - .6 Le raccordement et l'intégration de tous les contrôleurs numériques au SGE, incluant :
    - .1 La fourniture et l'installation des réseaux de communication secondaire reliant les divers panneaux de contrôles locaux.

- .7 L'alimentation électrique à 120 V et toute la distribution électrique des boîtiers et appareils de contrôle moyenne tension, à partir des panneaux de distribution électrique normale fournis par la Division 26, aux circuits prévus à cet effet.
  - .8 La transformation à 24 V et toute la distribution électrique basse tension des appareils de contrôle et des contrôleurs numériques PCT.
  - .9 L'assistance au paramétrage et à la configuration des fonctionnalités des systèmes intégrés cités ci-dessus lors de leur mise en marche.
  - .10 L'assistance et la calibration lors des travaux d'équilibrage des unités terminales d'alimentation d'air.
  - .11 L'identification de tous les appareils, les boîtiers, les conduits et les conducteurs selon les standards du Client.
  - .12 La programmation des séquences de fonctionnement et des routines générales décrites dans la présente section pour tous les contrôleurs numériques pour obtenir des systèmes entièrement fonctionnels.
  - .13 La programmation et la configuration de toutes les alarmes et des historiques de tendance pour chaque point.
  - .14 Les ajouts et modifications de la base de données et de tous les graphiques dynamiques des systèmes contrôlés et intégrés, des plans d'étage et des rapports de gestion de l'énergie. Tous les graphiques doivent être présentés au Représentant du Client et au Professionnel désigné pour approbation avant l'implantation.
  - .15 La mise en route des systèmes de contrôles, comprenant les épreuves et les calibrations.
  - .16 La formation, comme décrite dans la présente section.
  - .17 La documentation de fin de chantier (TQC) nécessaire à l'utilisation et l'entretien des systèmes, comme décrit à la présente section.
- .2 Travaux exclus :
- .1 À moins d'instructions contraires, les travaux suivants sont exclus :
    - .1 Les registres de balancement dans les conduits de ventilation et les robinets de balancement dans les tuyaux.
    - .2 Les portes d'accès aux contrôles dans les conduits de ventilation et les plafonds.
    - .3 Les ouvertures pour l'instrumentation, telles que décrites à la section 20 00 10.
    - .4 L'installation des appareils fournis par la Division 25 à être remis à d'autres. Voir l'article "APPAREILS DE CONTRÔLES À ÊTRE REMIS À D'AUTRES" de la présente section.
    - .5 Les boîtiers métalliques de contrôles sur les unités terminales d'alimentation d'air.

## 1.7 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents requis de toutes les sections connexes, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 En plus des documents demandés à la section 20 00 10, fournir les dessins d'atelier et les documents de fin de projet selon les prescriptions de la présente section.
- .3 Fournir une version électronique des dessins d'atelier (en format PDF multipage) pour vérification par le Professionnel désigné.
- .4 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés, que les commentaires ont été appliqués et que les travaux ont été effectués, fournir un fichier électronique regroupant les documents de fin de projet (en format PDF multipage).
- .5 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .6 Avant de procéder à l'installation, soumettre pour vérification les documents suivants :
  - .1 Pour chaque système, fournir des schémas de principes et de raccordements des différents contrôleurs et des instruments qui composent les boucles de régulation locales, incluant une liste des appareils utilisés, l'identification utilisée, la séquence de fonctionnement, etc.
  - .2 Pour chaque appareil ou équipement, les dessins d'atelier ou fiches techniques. Lorsque la fiche technique d'un équipement inclut plusieurs modèles, identifier le ou les modèles proposés dans le cadre du projet.
  - .3 Un schéma détaillé de l'architecture réseau mise à jour.
  - .4 Les programmes texte ou les organigrammes de fonctionnement de chacun des systèmes contrôlés par commandes numériques directes.
  - .5 Pour chaque contrôleur numérique, fournir un tableau qui inclut les informations suivantes : son adresse réseau, la liste des points d'entrées/sorties, leur adresse, l'identification et le type de signal, les seuils d'alarmes et l'indication des points libres.
  - .6 Pour chaque système terminal (unité d'air à débit variable et convecteurs), fournir sous forme de tableau les informations suivantes : son identification, le numéro de local, le système de ventilation qui l'alimente, le type de système, le modèle du transmetteur de température, l'adresse du contrôleur numérique, l'identification du transformateur associé et les débits pour chaque mode d'opération (applicable pour les unités d'air).
- .7 Une fois les travaux exécutés, fournir :
  - .1 Les versions corrigées et à jour de tous les documents demandés ci-dessus.
  - .2 L'identification aux plans de commande des circuits électriques utilisés pour l'alimentation électrique des équipements fournis dans le cadre de ce projet.
  - .3 La lettre de garantie sur les pièces et main-d'œuvre, en vigueur à partir de la date d'acceptation des travaux.
  - .4 Le rapport de mise en route et les certificats de calibration.

- .5 Une liste des tâches d'entretien et la fréquence à laquelle elles doivent être effectuées, pour chaque composante le requérant, incluant lorsqu'applicable :
  - .1 L'accessoire ou la composante à remplacer avec le modèle, ainsi que le nom du distributeur (batterie, fusibles, etc.).
  - .2 Les essais et vérifications à effectuer sur les composantes critiques.
  - .3 Les méthodes d'étalonnage.
- .6 Une copie électronique de tous les documents indiqués précédemment, regroupés dans un fichier (format PDF multipage).

## **1.8 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Voir l'article "LOIS, RÈGLEMENTS ET PERMIS" de la section 20 00 10.
- .2 Tout le câblage et les installations doivent être conformes aux exigences des fabricants et de la Régie du bâtiment du Québec pour tous les travaux de mécanique et d'électricité.
- .3 Le système doit comprendre tous les appareils et le matériel de contrôles et de surveillance, de même que tous les appareils, les accessoires et le matériel installés à distance, le logiciel, le câblage de verrouillage et les canalisations nécessaires à l'obtention d'un système complet décrit dans la présente section. Le système doit être conforme aux exigences des codes locaux et nationaux en vigueur. S'il existe des contradictions entre des codes de référence, les exigences des codes locaux les plus récents et/ou des plus sévères doivent être respectées lors de l'installation du système.
- .4 À moins d'indications contraires, utiliser des matériaux et des appareils neufs, régulièrement manufacturés par le fabricant, certifiés ACNOR et ULC, conformes aux normes citées en référence et répondant à toute autre exigence prescrite.

## **1.9 GARANTIE**

- .1 Nonobstant la période de garantie indiquée à l'article "GARANTIE" de la section 20 00 10, les ajouts et les modifications au système de commandes doivent porter une garantie de deux (2) ans à partir de la date d'acceptation finale des travaux.

## **1.10 PRIX FORFAITAIRE**

- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de la Division 25.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.

- .2 L'ensemble des contrôles doit satisfaire les normes suivantes :
  - .1 La relation entre la variable mesurée (température, humidité, pression, etc.) et le signal transmis doit être linéaire.
  - .2 Les conditions environnementales doivent être maintenues dans les limites suivantes de l'ajustement fixé :
    - .1 Température :
      - .1  $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$  ( $1.5^{\circ}\text{F}$ ) dans les pièces.
      - .2  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$  ( $0.5^{\circ}\text{F}$ ) lorsque les températures mesurées sont l'eau glacée, l'eau des tours et l'eau chaude de chauffage.
      - .3  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  ( $1.0^{\circ}\text{F}$ ) dans tous les autres cas.
    - .2 Humidité relative :  $\pm 5\%$  dans tous les cas.

## 2.2 APPAREILS DE RÉGULATION

- .1 Sonde de température :
  - .1 Généralités :
    - .1 De type à résistance NTC 10k ohms, précision de  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ , coefficient de résistance/température standard.
    - .2 Plage de lecture de  $-50$  à  $100^{\circ}\text{C}$ .
  - .2 S – De pièce :
    - .1 Sonde sans afficheur.
    - .2 Montage mural avec plaque unie en acier inoxydable et vis anti-vandales.
    - .3 Tel que :
      - .4 Delta RTS403
      - .5 Ou équivalent du manufacturier des systèmes de contrôles approuvé par le Professionnel désigné.
  - .3 Pour conduits d'air :
    - .1 À mesure ponctuelle :
      - .1 Sonde à tige avec mesure ponctuelle de la température à pointe.
      - .2 Longueur de la sonde en fonction des dimensions de la gaine, jusqu'à 18".
      - .3 Tel que Greystone no TE200B, ACI A/AN-D ou équivalent du manufacturier des systèmes de contrôle approuvé par le Professionnel désigné.
- .2 CP – Capteur de pression (pour boîtes double gaine) :
  - .1 Pour conduits de ventilation et pressions ambiantes :
    - .1 Transmetteur de pression piézorésistif, avec boîtier sans afficheur pour installation dans un panneau de contrôles.
    - .2 Plage de mesure de pression positive, négative ou bidirectionnelle selon l'application.

- .3 Précision :  $\pm 1\%$  de la plage choisie.
- .4 Alimentation électrique : 24 V C.A./C.C.
- .5 Signal de sortie : 4 à 20 mA.
- .6 Gamme de pression et point zéro ajustable.
- .7 Tel que :
  - .1 Régulvar RE-CP-XX
  - .2 Ou équivalent approuvé
- .3 Actionneurs électriques :
  - .1 Généralités :
    - .1 De type tout ou rien ou modulant, selon les applications. Les supports de montage, les bielles et les manivelles sont fournis et installés par la présente Division, installation permanente avec percements des arbres et utilisation de deux vis de serrage.
    - .2 À moins d'indications contraires, tous les moteurs sont avec ressort de rappel à la position normale.
    - .3 Sélection du type et du nombre de moteurs afin d'obtenir une puissance de 50% supérieure à la puissance théorique requise.
  - .2 Pour volets d'unités terminales :
    - .1 De type modulant proportionnel. Les actionneurs à commande flottante sont acceptés seulement si la rétroaction de position est raccordée au contrôleur numérique.
    - .2 Sélection du type de moteurs afin d'obtenir une puissance de 20% supérieure à la puissance théorique requise.
    - .3 Tels que Belimo no LMB24-SR ou CMB24-SR ou équivalent approuvé Siemens, Johnson Controls ou Honeywell.

## 2.3 RM – ROBINETS MOTORISÉS

- .1 Généralités :
  - .1 L'Entrepreneur ou son fournisseur doit effectuer la sélection des robinets motorisés (les diamètres, les chutes de pression, les autorités théoriques, les Cv et Cv ajustés au changement de diamètre applicable aux robinets à bille, les pressions de fermeture) selon les caractéristiques des fluides (température, viscosité) et selon les caractéristiques aux dessins d'atelier vérifiés des appareils à réguler, de manière à obtenir un fonctionnement stable et exempt de pompage ("hunting").
  - .2 Voir le tableau des appareils en plan pour le type de robinet motorisé à fournir pour chaque application.
  - .3 Corps de classe ANSI 250 pour tous les robinets filetés de 50 mm (2") et moins.
  - .4 Sauf indications contraires, les robinets doivent avoir la capacité de supporter une pression différentielle de 345 kPa (50 psi) et une pression de fermeture de 1 000 kPa (150 psi).

- .5 Sauf indications contraires, les robinets doivent avoir une marge de réglage théorique de 100:1.
  - .6 Sauf indications contraires, les robinets trois voies doivent être de type mélangeur ("mixing").
  - .7 Les robinets motorisés doivent être préassemblés avec leur actionneur électrique, électronique ou électrohydraulique.
  - .8 Sauf indications contraires, tous les robinets doivent supporter une plage de température de liquide de 0 à 90°C.
  - .9 Sauf indications contraires, tous les actionneurs doivent être munis d'un rappel à la position normale. Le rappel peut se faire par ressort, condensateur ou batterie. La position normale est indiquée au tableau des appareils en plan.
  - .10 Lorsqu'un rappel à la position normale est nécessaire (voir tableau des appareils en plan), le rappel peut se faire par ressort, condensateur ou batterie. La position normale est indiquée au tableau.
  - .11 Les actionneurs doivent être munis d'un indicateur de position et d'un dispositif d'embrayage permettant une opération manuelle de l'ouverture.
  - .12 Les actionneurs doivent supporter 125% de la capacité théorique requise.
  - .13 Les actionneurs sont à commande modulante ou deux positions selon l'application. Le type de commande est indiqué au tableau des appareils en plan. Les actionneurs à commandes flottantes sont acceptés uniquement dans le cas où ils sont utilisés pour une application à deux positions et fournis avec un relais de commutation.
- .2 Type T – Robinets motorisés pour appareils terminaux :
- .1 Applications :
    - .1 Convecteurs
  - .2 Caractéristique de débit à pourcentage égal.
  - .3 Les robinets à bille et disque caractérisé de 15 mm (1/2") de diamètre sont prohibés.
  - .4 Deux (2) ou trois (3) voies – 15 à 50 mm (1/2 à 2") :
    - .1 Robinet à bille sans disque caractérisé, corps en laiton forgé, raccords filetés, tige et bille en laiton chromé, siège en PTFE.
    - .2 Étanchéité totale à la bulle (ANSI classe VI).
    - .3 Actionneur avec butée d'ajustement de Cv.
    - .4 Tel que :
      - .1 Belimo nos Z2050Q et Z3050Q
      - .2 Ou équivalent approuvé

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Tous les travaux effectués par la Division 25 doivent être réalisés en respectant les exigences décrites à la section 20 00 10.
- .2 Tous les contrôles doivent être installés et ajustés par des techniciens compétents régulièrement employés par l'Entrepreneur. Le coût des ajustements fait partie de ce contrat.
- .3 L'installation de chaque appareil fourni par la Division 25 doit être réalisée en concordance avec les directives et recommandations du manufacturier du produit.
- .4 De la même manière, l'installation d'appareils fournis par d'autres et installés par la Division 25 doit être réalisée en concordance avec les directives et recommandations du manufacturier du produit.
- .5 La présente Division est responsable de l'installation complète de tous les appareils qu'elle fournit. Elle est également responsable de tout le câblage incluant l'alimentation électrique basse ou moyenne tension, le câblage de communications, les raccordements électriques des commandes et mesures à distance requis par ces appareils et pour les diverses composantes déportées des systèmes mécaniques.
- .6 Tout le câblage doit être conforme aux exigences des autorités locales et de celles de l'article "RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES" de la présente section.
- .7 Tout appareil de contrôle installé sur un conduit de ventilation isolé thermiquement doit être pourvu d'un support métallique approprié fourni par la Division 25.
- .8 Tous les câbles électriques traversant une débouchure doivent être protégés des arêtes vives à l'aide de gaine tressée en nylon. Les regroupements par même type de câble ou tube dans une même gaine tressée sont acceptés.
- .9 Les panneaux de contrôles ne doivent présenter aucune débouchure béante inutilisée.
- .10 Pour les appareils installés au mur, installer des boîtes électriques de 50 mm x 100 mm (2" x 4"). L'emplacement et la hauteur d'installation doivent être coordonnés avec l'Entrepreneur en électricité.
- .11 Les sondes de température murales installées contre les murs extérieurs doivent être munies d'une base isolante fournie par la présente Division.
- .12 À moins d'indication contraire, installer les sondes de température et les thermostats de pièces à 1500 mm (5') du plancher fini.
- .13 **Panneaux de transformation à basse tension :**
  - .1 Fournir et installer des panneaux de transformation à 24 V C.A. et 24 V C.C. pour l'alimentation des contrôleurs numériques et de tous les appareils de contrôle. Les panneaux doivent être complets avec tous les accessoires électriques nécessaires (interrupteurs, fusibles, protections, transformateurs, blocs d'alimentation, borniers de terminaison, mise à la terre, étiquette de certification, etc.).

- .2 Raccorder les circuits d'alimentation électrique à 120 V aux panneaux de transformation à 24 V C.A. et 24 V C.C. de sorte que les panneaux/boîtiers de contrôles soient strictement à basse tension sans requérir l'intervention d'un électricien pour leur entretien et modification.
  - .3 Les panneaux de transformation doivent détenir la certification CSA pour leur montage complet.
- .14 Transformateurs de classe 2 :
- .1 Les transformateurs de classe 2 sont limités à une puissance de 100 VA et ne doivent pas être mis à la terre. En vue d'aménagement future, la puissance de systèmes raccordés (contrôleurs, actionneurs, instrumentation) à un transformateur de classe 2 ne doit pas dépasser 80 VA.
  - .2 Ces transformateurs doivent être installés dans des panneaux dédiés, à hauteur d'homme, dans des locaux techniques (salle de mécanique et d'électricité ou placards techniques). Chaque transformateur doit être identifié et un schéma unifilaire plastifié sur le revers de la porte doit permettre d'identifier tous les contrôleurs PCT desservis par chacun des transformateurs présents dans le panneau. Chaque contrôleur PCT doit être alimenté électriquement via un fusible dédié installé dans le boîtier de contrôle du PCT.
  - .3 Si l'équipement à alimenter électriquement le permet, il est acceptable de fournir un panneau de transformation de plus grande puissance, à multiples circuits et possédant la certification CSA appropriée. Chaque circuit doit être protégé par un fusible sélectionné en fonction de la puissance totale consommée par l'équipement alimenté. Se référer au diagramme d'alimentation électrique de l'équipement pour déterminer le type d'alimentation électrique requis (mis à la terre ou flottant de classe 2, redressement en demi-longueur d'onde ou à onde entière).

### 3.2 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

- .1 Réutilisation des câbles existants :
  - .1 Il est permis de réutiliser les câbles existants pour le contrôle d'appareils et d'instruments relocalisés pourvu que :
    - .1 Le rapport de vérification préalable au démantèlement atteste la bonne transmission des signaux.
    - .2 Les câbles sont suffisamment longs pour se raccorder sans jonction au nouvel emplacement.
    - .3 L'intégrité des conducteurs et des gaines protectrices est conservée.
  - .2 La Division 25 doit fournir et installer les câbles, les conduits, les boîtes de jonction, les connecteurs et toute la quincaillerie nécessaire aux raccordements complets suivants :
    - .1 Tous les appareils propres à sa spécialité.
    - .2 Tous les raccordements requis pour respecter les séquences de fonctionnement décrites aux sections de la présente Division.

- .3 Tous les raccordements à distance des accessoires fournis et installés par les autres divisions et nécessaires au bon fonctionnement d'un équipement ou d'un système de mécanique, comme indiqués sur son dessin d'atelier vérifié.
- .3 Se conformer aux exigences de la Division 26 pour l'installation des conduits, des boîtes de jonction, du câblage.
- .4 Se conformer aux exigences du Code d'électricité du Québec en vigueur pour l'installation des conduits, des boîtes de jonction, du câblage. Ces exigences s'appliquent pour toute l'installation, incluant les installations à basse tension.
- .5 La mise à la terre de toute l'installation de l'Entrepreneur en régulation automatique fait partie de ce contrat et doit être faite selon les exigences du Code d'électricité du Québec et des recommandations des fabricants des appareils.
- .6 Nonobstant les calibres des conducteurs mentionnés à la Division 26, les calibres des conducteurs servant exclusivement aux circuits de contrôles sont les suivants :
  - .1 120 V : calibre minimal 14 AWG.
  - .2 24 V : calibre minimal 18 AWG, câble blindé, torsadé, de classe FT4 lorsque sous conduit EMT et FT6, lorsqu'exposé.
  - .3 Communications sur réseau secondaire : calibre minimal 24 AWG, basse capacitance.
- .7 Les câbles pour les signaux de traitement analogiques d'entrée ou de sortie doivent avoir deux (2) ou trois (3) conducteurs 18 AWG, torsadés avec blindage en aluminium et fil de drainage, et munis d'une gaine de protection en CPV. Les fils de drainage doivent être solidement raccordés et mis à la terre au point de source. L'autre extrémité doit être protégée contre une mise à la terre par une protection diélectrique.
- .8 Les calibres des conducteurs de contrôles doivent être sélectionnés de sorte que la perte de tension soit inférieure à 5% de la tension d'alimentation.
- .9 Sauf indication contraire, tous les câbles doivent être sous conduit métallique à paroi mince de type EMT. Le diamètre des conduits EMT doit être choisi afin de respecter un taux de remplissage qui n'excède pas 40%.
- .10 Utilisation de câbles exposés (de type plénum) :
  - .1 L'utilisation de câble certifié FT-6 est autorisée uniquement dans les entreplafonds des locaux et des corridors lorsque les câbles demeurent accessibles (plafonds faits de carreaux d'insonorisation amovibles) et uniquement pour le raccordement des signaux de contrôles, de la communication de niveau secondaire et de la tension à 24 V des appareils raccordés à un panneau de contrôle terminal (PCT). Son utilisation est prohibée dans les salles de mécanique ou d'électricité, les puits techniques, sur les murs ou plafonds exposés ou tout autre endroit qui présentent un risque de bris physique.

- .2 Les câbles FT-6 exposés doivent suivre les axes du bâtiment et être attachés proprement à au moins tous les 1.5 m avec des crochets en J, conçus spécifiquement à cette fin. L'utilisation d'attaches autobloquantes ("Ty-Wrap") et l'utilisation des trames de plafond suspendu, des tiges de suspension de conduit de ventilation ou de tuyau d'eau ou autre aux fins de supports pour le câblage sont strictement interdites.
- .3 Pour les raccordements des appareils de contrôle muraux, les câbles FT-6 doivent être sous conduits métalliques de la boîte électrique jusqu'au plafond.
- .4 Installer un presse-étoupe aux extrémités des conduits métalliques pour protéger les câbles FT-6 contre l'abrasion.

### 3.3 ÉPREUVES ET CALIBRAGE

- .1 Calibrage :
  - .1 Calibrer tous les appareils de contrôles.
  - .2 Les commandes de chaque Division doivent être vérifiées et ajustées et leur bon fonctionnement doit être démontré.
  - .3 Pour chaque système de chaque Division, pour chacune des années de garantie en été et en hiver, afin de démontrer le fonctionnement demandé et la calibration adéquate, effectuer le relevé de chaque point de contrôle physique et logique toutes les quinze (15) minutes. Les résultats doivent être présentés dans un fichier Excel unique rassemblant toutes les informations (une colonne pour la base de temps avec date, heure, minute et une colonne pour chaque donnée, chaque échantillon doit être enregistré sur la même base de temps).
- .2 Alarmes :
  - .1 Ajuster le seuil de chaque alarme pour offrir une surveillance passive adéquate sans inonder le SGE d'événements non pertinents.
  - .2 Simuler toutes les alarmes configurées et programmées.
  - .3 Consigner les conditions d'alarme et les seuils de déclenchement dans les documents de fin de chantier.
- .3 Assistance :
  - .1 La Division 25 doit coopérer et assister aux épreuves et au réglage des appareils et des systèmes des autres Divisions, aussi bien si celles-ci en font la demande ou si le bon fonctionnement des systèmes est en jeu.

### 3.4 MISE EN ROUTE

- .1 L'Entrepreneur en commandes, l'installation du système complétée, doit procéder à la mise en route de son système. Afin d'assurer un fonctionnement sécuritaire, la mise en route se subdivise selon les phases suivantes : vérification du système de commandes et mise en marche du système de commandes avec les systèmes électromécaniques en fonction.

- .2 Durant la phase de vérification du système de commandes, le technicien responsable des commandes doit exécuter, sans s'y limiter, les étapes suivantes :
  - .1 Vérifier la calibration et la réception des signaux de tous les transmetteurs.
  - .2 Vérifier l'opération de tous les actionneurs électriques.
  - .3 Vérifier l'opération de toutes les commandes et la rétroaction associée à la commande.
  - .4 Simuler toutes les alarmes.
  - .5 Simuler toutes les boucles de contrôles et ajuster les paramètres.
- .3 La phase finale de mise en route doit se faire sous la supervision des Représentants du Propriétaire. Au cours de cette étape, les systèmes doivent fonctionner complètement en mode automatique. Le technicien responsable des commandes doit effectuer les correctifs et les ajustements pour obtenir un système fonctionnel et sécuritaire, exempt de comportements cycliques. L'Entrepreneur en commandes doit exécuter, à ses frais, les ajustements et les modifications requis afin d'optimiser les séquences de fonctionnement.
- .4 La mise en route terminée, démontrer au Professionnel désigné le fonctionnement du système de commandes.

### **3.5 ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL TECHNIQUE**

- .1 Fournir au Propriétaire, les services d'un homme qualifié pour une période de quatre (4) heures afin d'informer les Représentants du Propriétaire sur l'opération des commandes du système DDC.
- .2 Cet entraînement doit se faire sous forme de cours dont le programme doit être préalablement approuvé.
- .3 Fournir un nombre de copies adéquat de tous les documents de formation en fonction du nombre de personnes à former.

### **3.6 SÉQUENCE D'OPÉRATION**

- .1 Généralités :
  - .1 Ajuster tous les délais, bandes mortes et seuils selon les observations faites au chantier lors des mises en marche pour aboutir à un fonctionnement stable.
  - .2 Programmer des historiques de données sur tous les points de contrôles.
  - .3 Programmer les alarmes suivantes :
    - .1 Haute et basse températures de pièce.

.2 Contrôles terminaux :

.1 Boucle de régulation PID-T :

- .1 Le contrôle terminal combine la demande de chauffage et la demande de climatisation dans une seule boucle de régulation :

Résultat de la boucle PID-T	Élément de chauffage	Élément de refroidissement
0%	Maximum	À l'arrêt
45%	Arrêt/Départ	À l'arrêt
55%	À l'arrêt	Arrêt/Départ
100%	À l'arrêt	Maximum

- .2 Lorsque la boucle PID-T est entre 45 et 0%, le chauffage est modulé entre son minimum et son maximum.
- .3 Lorsque la boucle PID-T est entre 55 et 100%, le refroidissement est modulé entre son minimum et son maximum.

.2 Points de consigne :

- .1 Pour chaque local muni d'une sonde de température de pièce ou d'un thermostat associé à un appareil terminal, les points de consigne de température ambiante et de débit d'air minimal sont rajustés en fonction de l'horaire d'occupation établi en collaboration avec le Propriétaire ou selon l'état d'armement du système d'alarme intrusion lorsque ce point est centralisé au système de gestion du bâtiment. Les modes "occupé" et "inoccupé" peuvent également être changés à partir de l'interface graphique.
- .2 Les points de consignes doivent être propres à chaque local, indépendants les uns des autres.
- .3 Programmer une variable qui permet de déployer un nouveau point de consigne de température à tous les locaux à partir d'une commande manuelle au système de gestion du bâtiment.
- .4 À moins d'avis contraire, limiter la plage du point de consigne de température de tous les thermostats munis de boutons d'ajustement entre 20 et 24°C.
- .5 La température maximale d'alimentation d'air est ajustée à 38°C comme valeur de départ.

.3 Unité terminale d'alimentation d'air :

- .1 Les débits minimal/maximal des unités terminales sont présentés aux plans de mécanique.
- .2 Selon le principe du diagramme de boucle PID-T présenté aux plans de contrôle, le contrôleur numérique module le point de consigne de débit d'air chaud et froid afin de maintenir la température de pièce à son point de consigne. Le contrôleur numérique module les volets motorisés afin de maintenir les débits d'air à leur point de consigne calculé par la boucle PID-T.

- .3 Pour chaque unité terminale, programmer les variables suivantes :
  - .1 Débit total minimal "occupé".
  - .2 Débit total minimal "inoccupé".
  - .3 Débit maximal.
- .4 Convecteurs :
  - .1 Selon le principe du diagramme de boucle PID-T présenté aux plans de contrôle, le contrôleur numérique les valves de chauffage afin de maintenir la température de pièce à son point de consigne.

**FIN DE LA SECTION**