



**\_bouthillette  
parizeau**

systemes évolués  
de bâtiments

---

**SANTÉ CANADA**

**Ajout d'un équipement de résonance magnétique nucléaire – Local 161**

**Devis – Mécanique**

2019-12-10

Projet : 3019-044

**SANTÉ CANADA**

**1001 RUE SAINT-LAURENT OUEST**

**LONGUEUIL (QUÉBEC)**

**J4K 1C7**

**AJOUT D'UN ÉQUIPEMENT DE RÉSONNANCE  
MAGNÉTIQUE NUCLÉAIRE – LOCAL 161**

**DIVISIONS 20, 21, 22, 23 ET 25**

**Pour appel d'offres  
le 10 décembre 2019**



## INDEX DES SECTIONS

### DIVISION 20 – EXIGENCES GÉNÉRALES :

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

### DIVISION 21 – LUTTE CONTRE LES INCENDIES :

- 21 05 05 LUTTE CONTRE LES INCENDIES – EXIGENCES GÉNÉRALES
- 21 13 13 SYSTÈMES D'EXTINCTEURS AUTOMATIQUES SOUS EAU
- 21 44 16.19 EXTINCTEURS PORTATIFS

### DIVISION 22 – PLOMBERIE :

- 22 05 00 PLOMBERIE – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX
- 22 15 00 RÉSEAUX D'AIR COMPRIMÉ POUR USAGE GÉNÉRAL
- 22 60 00 GAZ MÉDICAUX – CONDITIONS SPÉCIFIQUES
- 22 61 16 GAZ MÉDICAUX – TUYAUTERIE, ROBINETTERIE, RACCORDS ET ACCESSOIRES

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

- 23 05 00 CVCA – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX
- 23 05 13 EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES MOTEURS D'APPAREILS DE CVCA
- 23 05 17 SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE
- 23 05 29 SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA
- 23 05 48 SYSTÈMES ET DISPOSITIFS ANTI-VIBRATOIRES ET PARASISMIQUES POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA
- 23 05 53.01 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS MÉCANIQUES
- 23 05 93 ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE RÉSEAUX DE CVCA
- 23 07 13 CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR
- 23 31 13.01 CONDUITS D'AIR MÉTALLIQUES – BASSE PRESSION, JUSQU'À 500 PA
- 23 33 00 ACCESSOIRES POUR CONDUITS D'AIR
- 23 33 15 REGISTRES DE RÉGLAGE



- 23 33 46 CONDUITS D’AIR FLEXIBLES
- 23 34 00 VENTILATEURS POUR INSTALLATIONS DE CVAC
- 23 36 00 ÉLÉMENTS TERMINAUX DE RÉSEAUX AÉRAULIQUES
- 23 37 13 DIFFUSEURS, REGISTRES ET GRILLES

DIVISION 25 – AUTOMATISATION INTÉGRÉE :

- 25 01 11 SGE – DÉMARRAGE, VÉRIFICATION ET MISE EN SERVICE
- 25 05 01 SGE – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES
- 25 05 02 SGE – DOCUMENTS À SOUMETTRE
- 25 05 54 SGE – IDENTIFICATION DU MATÉRIEL
- 25 10 01 SGE – RÉSEAUX DE COMMANDES
- 25 30 01 SGE – CONTRÔLEURS DE BÂTIMENTS
- 25 30 02 SGE – APPAREILS DE RÉGULATION
- 25 90 01 SGE – EXIGENCES PARTICULIÈRES AU SITE ET SÉQUENCES DE FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES



## TABLE DES MATIÈRES

### PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

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	CADRES ET PORTES D'ACCÈS
1 20	DESSINS TENUS À JOUR
1 21	MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR LE FONCTIONNEMENT ET L'ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT
1 22	OUVRAGES DISSIMULÉS



- 1 23 LOCALISATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS
- 1 24 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS
- 1 25 DISPOSITION ET ACCESSIBILITÉ DES APPAREILS
- 1 26 PEINTURE
- 1 27 BÂTIS, SUPPORTS ET CONSOLES
- 1 28 NOUVELLES OUVERTURES, PERCEMENTS DES MURS, PLANCHERS, POUTRES ET COLONNES
- 1 29 SURVEILLANT
- 1 30 INSPECTIONS
- 1 31 ÉPREUVES
- 1 32 RÉCEPTION "AVEC RÉSERVE" ET "SANS RÉSERVE"
- 1 33 ESSAIS FINAUX
- 1 34 INSTRUCTIONS AU PROPRIÉTAIRE
- 1 35 GARANTIE
- 1 36 OBLIGATION DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE
- 1 37 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION
- 1 38 SERVICES TEMPORAIRES
- 1 39 TRAVAUX DE RÉNOVATION
- 1 40 APPAREILS FOURNIS ET INSTALLÉS PAR LE PROPRIÉTAIRE
- 1 41 ÉQUIPEMENTS À REMETTRE AU PROPRIÉTAIRE
- 1 42 ATTESTATION DE CONFORMITÉ
- 1 43 PROPRIÉTÉ DES SYSTÈMES
- 1 44 NETTOYAGE
- 1 45 CONTRÔLE DE SÉCURITÉ



**PARTIE 2 PRODUIT**

2 1 SANS OBJET

**PARTIE 3 EXÉCUTION**

3 1 SANS OBJET



## **Partie 1 Généralités**

### **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 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 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 Les travaux devront être terminés en sept (7) semaines suivant la signature du contrat.
- .4 Il est permis d'exécuter les travaux de jour, de soir et de fin de semaine.
- .5 Avertir l'Ingénieur et le Propriétaire 48 h 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 fourreaux, 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 "VENTILATION – CONDITIONNEMENT DE L'AIR" doit préparer un dessin de ses propres travaux avec toutes les données et dimensions nécessaires et y incorporer toute l'information fournie par les autres sections.
- .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 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 fourreaux, 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 fourreaux, 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 les travaux exécutés par une section qui pourraient avoir des répercussions sur des travaux à réaliser par une autre section.
  - .6 Aux endroits décrits dans les sections des Divisions 22, 23, 25 et 26.
  - .7 La présente clause n'est pas limitative. Des dessins d'érection peuvent être exigés aux endroits jugés nécessaires.
- .9 Originaux des dessins d'érection :
- .1 À la fin des travaux, un média USB dans chaque manuel et deux copies papier des dessins tels qu'exécutés doivent être remis au Propriétaire, sans frais, par chaque section.

### **1.19 CADRES ET PORTES D'ACCÈS**

- .1 À moins d'indications contraires, 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.

### **1.20 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.

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

- .1 Chaque section doit fournir au Propriétaire, quatre 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 feuillets, 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 finals. Prévoir une section vide pour ajouter ultérieurement les rapports de balancement et de mise en service.

### **1.22 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".

### **1.23 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.

#### **1.24 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS**

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

#### **1.25 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 :
  - .1 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.

## **1.26 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 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

## **1.27 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.



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

- .1 Généralités :
  - .1 À moins d'indications contraires, tous les frais directs et indirects concernant le repérage, le marquage, les ouvertures nécessaires à la tuyauterie et aux conduits de ventilation et d'électricité, sous forme de fourreaux à poser ou de percements à effectuer, sont à la charge de l'Entrepreneur général.
  - .2 L'Entrepreneur général est responsable de tous les dommages et les bris dus à ses percements.
  - .3 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.
  - .4 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.
- .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.
- .3 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 fourreau, et dans la partie inférieure, d'un diamètre plus petit pour accommoder le fourreau d'acier.

## **1.29 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.



### **1.30 INSPECTIONS**

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

### **1.31 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 48 h 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 encastrer 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 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.

### **1.32 RÉCEPTION "AVEC RÉSERVE" ET "SANS RÉSERVE"**

- .1 Réception avec réserve
- .1 La procédure de réception avec réserve des travaux ne peut être entamée que lorsque toutes les conditions suivantes sont remplies :
  - .2 Les travaux sont terminés en grande partie;
  - .3 Les travaux à parachever n'ont pu l'être en raison de conditions indépendantes de la volonté de l'Entrepreneur.
  - .4 La valeur des travaux à corriger ne représente pas plus de 0,5 % du montant total du contrat.
  - .5 Les travaux à corriger et différés n'empêchent pas l'ouvrage d'être prêt en tout point pour l'usage auquel il est destiné.
  - .6 Les bulletins ou manuels d'instruction en relation avec l'article sur les certificats de conformité pour l'installation, l'opération et l'entretien sont fournis, les garanties écrites en relation avec les exigences des documents d'appel d'offres et que la formation a été dispensée et la mise en service effectuée.
- .2 L'Entrepreneur ne peut demander la réception avec réserve qu'après avoir effectué une inspection complète des travaux et dressé sa propre liste de défauts.
- .3 L'Entrepreneur avise le Professionnel par écrit de l'achèvement des travaux et en demande la réception avec réserve. Il est tenu d'accompagner sa demande de réception avec réserve de cette liste de défauts.



- .4 Dans les dix (10) jours ouvrables de la réception d'une telle demande, le propriétaire, le Professionnel et les autres consultants débutent, après avoir donné à l'Entrepreneur un avis à cette fin, une inspection complète des travaux. À moins que le Professionnel ne s'y oppose ou ne l'en dispense, l'Entrepreneur est tenu d'assister à cette visite d'inspection.
- .5 Ces listes des travaux à corriger et à parachever sont dressées par le Professionnel et contresignées par l'Entrepreneur. La date de la signature de ces listes constitue la date de la réception avec réserve des travaux. La liste des travaux à corriger établit également les délais dans lesquels ces déficiences doivent être corrigées.
- .6 Une liste exhaustive des documents exigibles à la réception sans réserve des travaux est préparée par l'Entrepreneur conformément aux documents d'appels d'offres ou tel que spécifié dans le procès-verbal des assemblées de chantier. Le certificat de réception avec réserve des travaux doit contenir également une recommandation du Professionnel à l'effet que l'ouvrage est prêt pour l'usage auquel il est destiné et que la Société peut en prendre possession.
- .7 Toutefois, la réception sans réserve ne pourra être déclarée avant le parachèvement de tous les travaux et de toutes les déficiences.
- .8 Réception sans réserve des travaux
  - .1 Aussitôt que les travaux sont corrigés et parachevés conformément aux listes établies lors de la réception avec réserve, l'Entrepreneur doit faire sa demande d'inspection en vue de la réception sans réserve des travaux par la Société. Il doit fournir à cette occasion les attestations et les documents requis. L'Entrepreneur est cependant tenu de s'assurer qu'une seule inspection de revue des corrections aux travaux défectueux signalés lors de la réception avec réserve n'aura à être effectuée par le Professionnel et les autres consultants en vue de la réception sans réserve. Conséquemment, si d'autres inspections s'avéraient nécessaires, les frais de toute inspection additionnelle de la part du Professionnel et des autres consultants seront à la charge de l'Entrepreneur et seront retenus par le propriétaire à même les sommes qui lui seront dues. Telle facturation sera basée sur les tarifs horaires courants des associations des professionnels concernés.
  - .2 Suite à la demande d'inspection présentée par l'Entrepreneur, le Professionnel fait, en compagnie des mêmes responsables qu'à la réception avec réserve, une inspection des travaux et dresse, si nécessaire, une nouvelle liste des corrections ou réparations que l'Entrepreneur doit effectuer avant la signature du certificat de réception sans réserve.
  - .3 Avant la signature du certificat de réception sans réserve, l'Entrepreneur transmet au propriétaire, par l'intermédiaire du Professionnel, tous les documents et le matériel exigibles auprès de l'Entrepreneur et dressés lors de la réception avec réserve. La réception sans réserve ne pourra être déclarée avant le délai maximal pour la signification au propriétaire de l'avis de conservation de l'hypothèque légale.



### **1.33 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 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.
- .1 Pendant cette période, et jusqu'à la réception "avec réserve", chaque section concernée devra procéder à l'entretien normal, conformément aux manuels d'instructions fournis par l'Entrepreneur pendant l'entretien. La période entre la réception "avec réserve" et "sans réserve" sera effectuée par le Propriétaire si toutes les informations nécessaires à l'entretien sont fournies et si la formation a été complétée. À défaut, l'Entrepreneur devra assumer l'entretien.

### **1.34 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 finals 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.

### **1.35 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 48 h 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 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".

#### **1.36 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.

#### **1.37 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.

### **1.38 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 ne 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".

### **1.39 TRAVAUX DE RÉNOVATION**

- .1 Services continus :
  - .1 Les services suivants ne doivent pas être interrompus, sans entente préalable avec le Propriétaire (1 semaine minimum de préavis) : 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, ventilation, électricité, eau, vapeur, etc.
- .2 Démolition :
  - .1 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 À moins d'indications contraire, 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.

#### **1.40 APPAREILS FOURNIS ET INSTALLÉS PAR LE PROPRIÉTAIRE**

- .1 L'instrument RMN est fourni et installé par le propriétaire.
- .2 Chaque section concernée est responsable de tout dommage qu'elle peut causer aux appareils auxquels elle effectue des raccordements électromécaniques.
- .3 Consulter les dessins et devis pour les équipements.

#### **1.41 ÉQUIPEMENTS À REMETTRE AU PROPRIÉTAIRE**

- .1 Remettre au Représentant Ministériel, 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 Représentant Ministériel, les reçus pour chacun des articles mentionnés ci-haut et les remettre à l'Ingénieur.

#### **1.42 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.



### **1.43 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.
- .2 Propreté des conduits :
  - .1 Tous les conduits et les équipements de ventilation devront être maintenus régulièrement en état de propreté. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux et vers la fin des travaux, des examens seront faits 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. Voir la section 23 01 31, article "CONTRÔLE DE QUALITÉ".

### **1.44 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 Ministériel 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 émail-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.

### **1.45 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.

## **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  
9825, rue Verville  
Montréal (Québec)  
H3L 3E1

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 GÉNÉRALES
- 1.2 EXIGENCES CONNEXES
- 1.3 RÉFÉRENCES
- 1.4 ÉTENDUE DES TRAVAUX
- 1.5 NORMES
- 1.6 AUTORITÉS AYANT JURIDICTION
- 1.7 DESSINS D'INSTALLATIONS
- 1.8 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.9 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 TUYAUTERIE GÉNÉRALITÉS
- 2.2 TUYAUTERIE HORS-SOL 1210 KPA ET MOINS
- 2.3 MESURES PARASISMIQUES
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 TUYAUTERIE HORS-SOL
- 3.3 PENTE
- 3.4 SUPPORTS
- 3.5 ANCRAGES
- 3.6 ÉPREUVES



## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 L'utilisation de plusieurs marques ou fabricants pour un même accessoire ou appareil est prohibée.

### **1.2 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 21 13 13 – Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau.
- .3 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI) American Water Works Association (AWWA) :
  - .1 ANSI/AWWA C110/A21.10 12 – Ductile Iron and Gray Iron Fittings.
  - .2 ANSI/AWWA C151/A21.51 09 – Ductile Iron Pipe, Centrifugally Cast, for Water.
- .2 American National Standards Institute (ANSI) :
  - .1 ANSI/ASME B1.20.1-2013 – Standard for Pipe Threads, General Purpose.
  - .2 ANSI/ASME B16.3-2011 – Malleable Iron Threaded Fittings Classes 150 and 300.
  - .3 ANSI/ASME B16.9-2012 – Factory Made Wrought Buttwelding Fittings.
  - .4 ANSI/ASME 2013 Boiler and Pressure Vessel Code – Section IX, Welding and Brazing Qualifications.
- .3 American Society of Mechanical Engineers (ASME) :
  - .1 ASME B31.1-2014 – Power Piping.
- .4 American Society for Testing and Materials International (ASTM) :
  - .1 ASTM-A53/A53M-2012 – Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped Zinc Coated, Welded and Seamless.
  - .2 ASTM-A106/A106M-2015 – Standard Specification for Seamless Carbon Pie for High Temperature Service.
  - .3 ASTM-A126-04 (2014) – Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
  - .4 ASTM-A135/A135M-09(2014) – Standard Specification for Electric Resistance Welded Steel Pipe.
  - .5 ASTM-A197/A197M-00 (R2015) – Standard Specification for Cupola Malleable Iron.



- .6 ASTM-A234/A234M-2015 – Standard Specification for Pipe Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
- .7 ASTM-A307-14 – Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs, and Threaded Rod 60,000 psi Tensile Strength.
- .8 ASTM-A536-84(2014) – Standard Specification for Ductile Iron Castings.
- .9 ASTM-A795/A795M 13 – Standard Specification for Black and Hot Dipped Zinc Coated (Galvanized) Welded and Seamless Steel Pipe for Fire Protection Use.
- .10 ASTM-D3139-98(2011) – Standard Specification for Joints for Plastic Pressure Pipes Using Flexible Elastomeric Seals.
- .5 Canadian Standards Association (CSA) :
  - .1 CSA B64 Series-11 – Backflow Preventers and Vacuum Breakers.
  - .2 CSA B131.9-1978 – Gray Iron and Ductile Iron Fittings, 2 Inches Through 48 Inches for Water and Other Liquids.
  - .3 CSA B137 Series 13 – Thermoplastic Pressure Piping Compendium (Consists of B137.0, B137.1, B137.2, B137.3, B137.3.1, B137.4, B137.4.1, B137.5, B137.6, B137.8, B137.9, B137.10, B137.11 and B137.12).
- .6 National Fire Protection Association (NFPA) :
  - .1 NFPA-10 – Portable Fire Extinguishers, 2010 Edition.
  - .2 NFPA-13 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 2013 Edition.
  - .3 NFPA-14 – Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems, 2013 Edition.
  - .4 NFPA-20 – Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection, 2013 Edition.
  - .5 NFPA-25 – Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems. 2014 Edition.
  - .6 NFPA-291 – Recommended Practice for Fire Flow Testing and Marking of Hydrants, 2016 Edition.

## 1.4 **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 protection incendie indiqués aux dessins et devis.
  - .2 Ordonnancement : Les travaux devront être terminés dans un maximum de sept (7) semaines suivant la signature du contrat de l'entrepreneur général. Pour respecter cet échéancier, il est permis d'exécuter les travaux de jour, de soir et de fin de semaine.
  - .3 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
    - .1 Le démantèlement selon les indications aux plans.



- .2 Le réaménagement du réseau de gicleurs sous eau selon les indications aux plans. Prendre note que les gicleurs de type semi-encastrés sont remplacés par des gicleurs de type pendant-sec.
- .3 Le paiement de tous les frais, les permis, les honoraires d'inspection et les autres frais.
- .4 Les supports et les éléments d'acier structuraux requis pour supporter la tuyauterie et l'équipement.
- .5 Tous les éléments requis pour rendre l'installation parasismique.
- .6 La fourniture et l'installation du calorifugeage. Se référer à la Division 23.
- .7 Les extincteurs portatifs.
- .8 Les dessins d'érection.
- .9 Les dessins d'installation.

## **1.5 NORMES**

- .1 Exécuter les travaux, conformément aux normes et aux règlements suivants :
  - .1 Code de Construction du Québec (2005).
  - .2 Code National du Bâtiment (2010).
  - .3 Réglementations fédérale, provinciale et municipale, visant la construction et les incendies.
  - .4 Normes de la National Fire Protection Association, dernière édition : NFPA-10 et NFPA 13.

## **1.6 AUTORITÉS AYANT JURIDICTION**

- .1 Les autorités ayant juridiction sont :
  - .1 Service des incendies de la ville ou municipalité.
  - .2 Régie du Bâtiment du Québec.
  - .3 Coordonnateur ministériel de la protection contre les incendies du Canada.
  - .4 Ou autres.

## **1.7 DESSINS D'INSTALLATIONS**

- .1 Voir les articles "DESSINS D'ATELIER" et "DESSINS D'ÉRECTION" de la section 20 00 10 – Prescriptions générales de mécanique et électricité.
- .2 Les dessins doivent indiquer clairement :
  - .1 Le nom du Ministère ou de l'organisme.
  - .2 L'emplacement, y compris l'adresse.
  - .3 Le genre d'occupation de chaque aire ou de chaque pièce.
  - .4 La marque, le modèle et le diamètre de l'orifice des gicleurs automatiques.
  - .5 La longueur des tronçons de tuyaux à couper ou les dimensions entre axes.
  - .6 Le nom et l'adresse de l'installateur.



- .3 La formule récapitulative doit indiquer clairement :
  - .1 La date.
  - .2 L'emplacement.
  - .3 Le nom du Ministère ou de l'organisme.
  - .4 Le numéro du bâtiment ou tout autre moyen de désignation.
  - .5 La description du risque d'incendie.
  - .6 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur ou du concepteur.
  - .7 Le nom de l'organisme d'approbation.
  - .8 Les critères de conception du réseau, y compris le champ d'action prévu, le débit minimum d'eau masse volumique et la portée de chaque tête de gicleur.
  - .9 La quantité totale d'eau requise, selon les calculs, en tenant compte des boyaux intérieurs et des bornes d'incendie extérieures.
  - .10 Les renseignements quant à l'alimentation en eau.

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

- .1 Fournir les documents suivants :
  - .1 Une liste des légendes d'identification de la tuyauterie et de la robinetterie. Référez à la section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
  - .2 Les certificats de matériaux et d'essais effectués par l'Entrepreneur.
  - .3 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
  - .4 Les certificats d'approbation des dessins d'érection des autorités concernées.
  - .5 Les certificats d'inspection des autorités compétentes.
  - .6 Les certificats de garantie, voir l'article "GARANTIE" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
  - .7 Les manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement. Voir l'article "MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR LE FONCTIONNEMENT ET L'ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
  - .8 Les dessins tenus à jour, voir l'article "DESSINS TENUS À JOUR" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.

## **1.9 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL**

- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de la section "PROTECTION INCENDIE". En plus du prix forfaitaire couvrant les travaux indiqués dans le devis et sur les dessins, fournir la liste des prix unitaires demandés dans la formule de soumission.



## **Partie 2      Produit**

### **2.1            TUYAUTERIE GÉNÉRALITÉS**

- .1      Concevoir le système selon les standards NFPA, complet avec tous les accessoires, pompes d'excès de pression, alarmes et surveillance et raccords d'un type approuvé par le CFI.
- .2      Tuyauterie et raccords d'un type approuvé, conformes à la norme NFPA identifiés FM ou ULC et conçus pour résister à une pression de fonctionnement de 1210 kPa.
- .3      Installer tous les robinets montrés sur les dessins, aux endroits nécessaires au bon fonctionnement de l'installation et où demandé par NFPA.
- .4      Robinets à vannes, soupapes, clapets, boisseau ou papillon, selon les indications aux dessins, de la dimension de la tuyauterie et approuvés par ULC ou FM.
- .5      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.

### **2.2            TUYAUTERIE HORS-SOL 1210 KPA ET MOINS**

- .1      Conforme à la norme NFPA.
- .2      Tuyauterie en acier :
  - .1      NPS 2 et moins :
    - .1      Tuyauterie à joints filetés :
      - .1      Tuyauterie en acier noir ou galvanisé, série 40, ASTM-A53, ASTM-A135 et ASTM-A795.
      - .2      Raccords en fonte ASTM-A126, 860 kPa, approuvés par UL, filetés, pression hydrostatique de fonctionnement de 1210 kPa à 66°C.
    - .2      Tuyauterie à joints mécaniques roulés :
      - .1      Tuyauterie en acier noir, série 10, ASTM-A53, ASTM-A135 et ASTM-A795.
      - .2      Raccords en fonte ASTM-A536, 860 kPa (125 lb/po<sup>2</sup>), approuvés par UL, pression hydrostatique de fonctionnement de 1210 kPa à 66°C (175 lb/po<sup>2</sup> à 150°F) et moins.
    - .3      Tuyauterie à joints mécaniques rainurés :
      - .1      Tuyauterie en acier noir, série 40, ASTM-A53, ASTM-A135 et ASTM-A795.
      - .2      Raccords en fonte ASTM-A536, 860 kPa (125 lb/po<sup>2</sup>), approuvés par UL, pression hydrostatique de fonctionnement de 1210 kPa à 66°C (175 lb/po<sup>2</sup> à 150°F) et moins.



- .3 Tuyauterie à joints mécaniques :
  - .1 Généralités :
    - .1 Tuyauterie à joints mécaniques, exempte de marques, projections ou cavités sur toute la surface en contact avec la garniture de scellement. Couper droit et préparer les extrémités de la tuyauterie, selon les standards du manufacturier.
  - .2 Rainure :
    - .1 La rainure doit avoir une taille carrée ou une forme arrondie par roulage et doit être de dimensions indiquées aux tableaux du catalogue du manufacturier.
  - .3 Garniture :
    - .1 Garniture résiliente en élastomère, à cavité centrale, épousant le contour de la cavité et formant un point étanche pressurisé autour du tuyau lorsque la couronne est serrée.
  - .4 Raccords :
    - .1 Raccords formés de segments de couronne de fonte ductile, renfermant la garniture et s'emboîtant dans les rainures des tuyaux.
    - .2 Utiliser des raccords avec ou sans jeu, de façon à permettre la dilatation et l'ajustement angulaire, selon les besoins de l'installation.
    - .3 Produits acceptables :
      - .1 Pour l'acier : tel que les styles nos 005, 07, 72, 77, 920N, 922 et 009H de Victaulic ou équivalent approuvé.
    - .4 Produit refusé :
      - .1 Les raccordements mécaniques en T doivent être réalisés par deux colliers en fonte ductile. L'assemblage des colliers en fonte et des boulons en U, comme le style 921 ou 925 de Victaulic ou tout autre produit équivalent, n'est pas acceptable.
  - .5 Boulonnage :
    - .1 Utiliser des boulons traités thermiquement, à col ovale et à tête de traction, s'adaptant à un trou de même forme et permettant le serrage d'un seul côté.

## 2.3 MESURES PARASISMIQUES

- .1 Les mesures parasismiques doivent être faites selon les normes et les règlements en application. Se référer à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.



## 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 21 05 05 :
  - .1 Tuyauterie :
    - .1 Allied Tube
    - .2 American Tube and Piping
    - .3 Grinnell
    - .4 Sidbec-Dosco
    - .5 Steel of Canada
    - .6 Stelco
  - .2 Raccords mécaniques :
    - .1 Anvil
    - .2 VGS
    - .3 Victaulics
    - .4 Tyco
  - .3 Raccords filetés :
    - .1 Anvil
    - .2 Central
    - .3 Ward

## Partie 3 Exécution

### 3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 La course des tuyaux, la position des équipements et des appareils spéciaux, etc., mentionnés aux devis ou aux dessins indiquent la disposition générale de l'équipement.
- .2 Effectuer l'installation selon les normes et se renseigner sur la disposition architecturale du bâtiment.
- .3 Installer la tuyauterie d'aplomb, en ligne droite et suivant les pentes requises.
- .4 Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec le béton ou le sol.
- .5 Installer tous les tuyaux de façon à ne développer aucun effort de tension ou de compression.
- .6 Ne pas plier la tuyauterie de quelque façon que ce soit.
- .7 Les marques d'identifications de la tuyauterie doivent toujours être lisibles afin d'en faciliter l'inspection.



### **3.2 TUYAUTERIE HORS-SOL**

- .1 Voir l'article "LOCALISATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

### **3.3 PENTE**

- .1 Installer le système de façon à pouvoir le vider entièrement. Prévoir des robinets de drainage aux points bas.

### **3.4 SUPPORTS**

- .1 Conformes à la norme NFPA.
- .2 Retenir solidement tous les tuyaux à l'aide de supports et d'ancrages approuvés par NFPA.
- .3 Supports de type ajustable avec tige d'acier solidement assujettie à la structure.
- .4 Pour la tuyauterie jusqu'à NPS 4, les tiges filetées seront de 9 mm.

### **3.5 ANCRAGES**

- .1 Ancrer adéquatement, de façon à éviter tout effort aux joints et tout gauchissement. Utiliser des ancrages fabriqués d'éléments d'acier structuraux, construction soudée et solidement assujettie à la structure au moyen de boulons d'ancrage, de grosseur et capacité proportionnelles aux efforts.
- .2 De façon générale, attacher les ancrages aux poutres principales et aux dalles coulées, mais non aux dalles préfabriquées ou précontraintes.
- .3 La structure ne doit pas être endommagée par les ancrages. Soumettre la position des ancrages pour approbation à l'Ingénieur en charpente avec dessins d'érection appropriés.

### **3.6 ÉPREUVES**

- .1 Voir les articles "ÉPREUVES" et "ESSAIS FINAUX" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Maintenir sans fuites, pendant au moins deux heures dans toute la tuyauterie, une pression hydrostatique de 1400 ou 350 kPa de plus que la pression normale de fonctionnement.
- .3 Fournir un certificat indiquant le résultat des essais pour chaque système.
- .4 L'Entrepreneur fournira la pompe hydraulique, les raccords temporaires et la main-d'œuvre nécessaires à ces essais.
- .5 Régler tous les appareils de façon à ce qu'ils fonctionnent convenablement.

**FIN DE LA SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION
- 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 PRODUITS**

- 2.1 TUYAUTERIE, ROBINETTERIE, RACCORDS
- 2.2 GICLEURS
- 2.3 PANIERS PROTECTEURS
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT
- 3.2 INSTALLATION
- 3.3 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE
- 3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE



## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 21 05 05 – Lutttes contre les incendies – Exigences générales.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 National Fire Prevention Association (NFPA) :
  - .1 NFPA-13– Standard for the Installation of Sprinkler Systems – 2013 Edition.
  - .2 NFPA-25 – Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems – 2014 Edition.

### **1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION**

- .1 Concevoir les systèmes d'extincteurs automatiques sous eau conformément aux exigences et aux recommandations de la norme NFPA-13, pour une distribution uniforme de l'eau dans toute la zone protégée.
- .2 Les systèmes mis en œuvre doivent être complets et prêts à être utilisés, et ils doivent comporter tous les matériels, les éléments et les accessoires intérieurs et extérieurs nécessaires à cette fin.
- .3 Concevoir chaque système en tenant compte de toutes les caractéristiques constructives et de tous les ouvrages et éléments tels les espaces dissimulés, la tuyauterie, les matériaux électriques et les conduits d'air indiqués en détail sur les dessins d'atelier.
- .4 Déterminer l'emplacement des têtes d'extincteur en fonction de celui des panneaux/carreaux de plafond, des appareils d'éclairage et des diffuseurs d'air.
- .5 Les matériels et les dispositifs de protection incendie doivent être approuvés par les ULC pour utilisation dans un système d'extincteurs automatique sous eau.
- .6 Concevoir le système en prévoyant une protection parasismique dans le cas des bâtiments situés dans des zones sismiques (3) et (4), et une protection pour services essentiels ou pour risques très élevés dans le cas des bâtiments situés dans la zone sismique (2).
- .7 Emplacement des têtes d'extincteur :
  - .1 Déterminer l'emplacement des têtes d'extincteurs en fonction des caractéristiques du plafond, l'espacement entre les têtes ne doit pas dépasser celui indiqué dans la norme NFPA-13.
  - .2 Assurer un espacement uniforme des têtes d'extincteur le long des canalisations de dérivation.
  - .3 La position des têtes d'extincteur aux plans a pour objectif de maximiser l'espacement avec le nouvel équipement de résonance magnétique, tout en respectant les exigences de la norme NFPA-13.



- .8 Distribution d'eau :
  - .1 Veiller à ce que la distribution d'eau soit uniforme dans toute l'aire ou dans tout le secteur protégé par les têtes d'extincteur sollicitées.
  - .2 Le débit des têtes les plus défavorisées hydrauliquement doit correspondre à (100%) de la densité d'arrosage prescrite.
- .9 Surface d'application :
  - .1 Surface plus défavorisée hydrauliquement, déterminée selon la norme NFPA-13.

#### **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 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.

#### **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 Produits**

### **2.1 TUYAUTERIE, ROBINETTERIE, RACCORDS**

- .1 Selon la norme NFPA-13.
- .2 Voir la section 21 05 05 – Lutte contre les incendies – Exigences générales.

### **2.2 GICLEURS**

- .1 D'un type approuvé, à brume avec fusible, d'un degré variant selon le besoin.
- .2 Avec points de fusion appropriés aux endroits où l'air chaud est diffusé par les grilles de ventilation, les aérothermes ou autres appareils dégageant de la chaleur.
- .3 Les gicleurs seront du modèle spécifié ou équivalent approuvé.
- .4 Gicleurs des types suivants :
  - .1 Pendant à sec : Viking no VK548, fini chrome, installation vers le bas avec rallonge, gicleur protégé contre le gel.
  - .2 Têtes à réponse rapide : toutes les têtes situées dans des espaces ayant une densité à risque faible ou ordinaire devront être de type à réponse rapide, comme demandé par le NFPA-13.

### **2.3 PANIERS PROTECTEURS**

- .1 Installer des paniers protecteurs aux endroits où les gicleurs sont susceptibles de subir des chocs mécaniques et où indiqués aux dessins. Ils devront être vissés solidement.
- .2 Paniers protecteurs peints rouges pour les gicleurs avec fini bronze et chromés pour les gicleurs avec fini chromé.
- .3 Installer des paniers protecteurs avec écrans sur les gicleurs aux endroits indiqués sur les dessins.
- .4 Ces paniers devront être approuvés pour le type de tête installé.



## 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 21 13 13 :
  - .1 Têtes de gicleurs :
    - .1 Central
    - .2 Globe
    - .3 Grinnell
    - .4 Reliable
    - .5 Victaulic
    - .6 Viking

## Partie 3 Exécution

### 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les systèmes d'extincteurs automatiques, les vérifier et les soumettre à un essai de réception, conformément aux normes NFPA-13 et NFPA-25.

### 3.3 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie de niveau et d'équerre de manière qu'elle repose uniformément sur les supports et les suspensions. Ne pas fixer les suspensions à des plafonds en enduit.
- .2 S'assurer que l'intérieur et les extrémités de la nouvelle tuyauterie et de la tuyauterie existante sont exempts d'eau de matières étrangères.
- .3 En cours d'installation et à la fin de chaque période de travail, obturer les extrémités ouvertes de la tuyauterie au moyen de bouchons ou d'une autre méthode approuvée afin de prévenir l'entrée de matières étrangères.
- .4 Inspecter la tuyauterie avant de la mettre en place.

### 3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais/Inspections sur place :
  - .1 Effectuer les essais requis afin de vérifier la conformité aux exigences prescrites.
  - .2 Effectuer les essais et les inspections requises et approuver la tuyauterie avant de la dissimuler.



- .3 Essais préliminaires :
  - .1 Procéder à un essai hydrostatique de chaque système à une pression manométrique de 200 lb/po<sup>2</sup> pendant une période de deux (2) heures où il ne doit y avoir ni fuite ni chute de pression.
  - .2 Rincer la tuyauterie à l'eau potable, conformément à la norme NFPA-13.
  - .3 Effectuer les essais et les inspections requises et approuver la tuyauterie installée dans les vides de plafond avant de réaliser les plafonds.
  - .4 Faire l'essai des dispositifs d'alarme et autres dispositifs connexes.
  - .5 Une fois es essais terminés et les corrections apportées, soumettre le certificat d'inspection signé et daté, conformément à la norme NFPA-13.
- .4 Inspections et essais définitifs :
  - .1 Ne pas demander que soient effectués les essais et les inspections définitives avant que les essais préliminaires soient terminés et les corrections apportées.
  - .2 Soumettre la demande d'inspection définitive au moins quinze (15) jours avant la date souhaitée.
  - .3 Refaire les essais requis selon les directives.
  - .4 Corriger les anomalies et procéder à des essais additionnels jusqu'à ce que les systèmes soient conformes aux exigences contractuelles.
  - .5 Fournir la pompe hydraulique, les raccords temporaires et la main-d'œuvre nécessaires à la réalisation des essais.
  - .6 Fournir un certificat indiquant les résultats des essais pour chaque système.

**FIN DE LA SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

- 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 PRODUITS**

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 POUDRE POLYVALENTE – TYPE 2
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 ENDROITS
- 3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE



## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

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

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
  - .2 National Fire Protection Association (NFPA) :
    - .1 NFPA-10-Standard for Portable Fire Extinguishers – 2013 Edition.

### **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.
- .1 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 Produits**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Extincteurs conformes aux exigences du Code National de prévention des Incendies du Canada, à la norme NFPA-10 et au règlement concernant la prévention des incendies des villes concernées, approuvés ULC.
- .2 Étiquette :
  - .1 Attacher ou coller sur l'extincteur, une étiquette indiquant l'année et le mois de l'installation. Prévoir un espace pour inscrire les dates de l'entretien périodique.
  - .2 Inscrire sur une plaque permanente, le mode d'emploi et de remplissage.

### **2.2 POUDRE POLYVALENTE – TYPE 2**

- .1 Cylindre, valve et poignée entièrement en aluminium, pressurisé à poudre polyvalente ABC, de classification 3A, 40 BC, capacité de 2.25 kg (5 lb), fonctionnant à une pression de 1345 kPa (195 lb/po<sup>2</sup>), National Fire Equipment Ltd. no ADV-550, avec support mural.

### **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 21 44 16.19 :
  - .1 Extincteurs portatifs :
    - .1 Accessoires d'incendie P.L. Inc.
    - .2 Ansul Clean Guard (Simplex Grinnell)
    - .3 C.F.H. Sécurité Inc.
    - .4 Chubb
    - .5 Équipement d'Incendie National Ltée
    - .6 Safety First

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Emplacement définitif à déterminer sur les lieux par le service des incendies.
- .2 Installer les extincteurs de façon à ce que le dessus soit à une hauteur de 1520 mm (60") maximum au-dessus du plancher.



### **3.2 ENDROITS**

- .1 Dans le laboratoire (local 161) :
  - .1 Type 2.
  - .2 Quantité : 1

### **3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant :
  - .1 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.

**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 Section 20.

### **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 Ordonnancement : Les travaux devront être terminés dans un maximum de sept (7) semaines suivant la signature du contrat de l'entrepreneur général. Pour respecter cet échéancier, il est permis d'exécuter les travaux de jour, de soir et de fin de semaine.
  - .3 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
    - .1 L'enlèvement de tous les appareils, les tuyauteries et autres accessoires existants qui ne sont pas nécessaires ou qui nuisent à la nouvelle installation et/ou qui doivent être enlevés d'après les règlements municipaux et provinciaux de plomberie.
    - .2 Un nouveau réseau d'air comprimé fonctionnant à 100 PSIG, incluant tous les accessoires requis, le déplacement d'un filtre à air mural existant et le raccordement au réseau existant.
    - .3 Un nouveau réseau d'azote, incluant tous les accessoires requis (valve, régulateur de pression, etc.), raccordé au réseau existant.
    - .4 Un nouveau réseau supplémentaire d'azote, incluant tous les accessoires requis (valve, régulateur de pression, etc.), raccordé à une bonbonne.
    - .5 Un nouveau réseau d'hélium, incluant tous les accessoires requis (valve, régulateur de pression, etc.), raccordé à une bonbonne.
    - .6 Les supports et les éléments d'acier de charpente.
    - .7 Les épreuves.
    - .8 Le paiement de tous les frais, les permis, les honoraires d'inspection et les autres frais concernant cette installation.
    - .9 Tous les raccordements spéciaux.

### **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.



#### **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.

#### **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 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 TUYAUTERIE 1035 KPA ET MOINS
- 2.3 STATION DE RÉDUCTION DE PRESSION ET LUBRIFICATEUR
- 2.4 PURGEURS AUTOMATIQUES
- 2.5 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 TUYAUTERIE
- 3.2 TUYAUTERIE, ESSAIS, ÉPREUVES
- 3.3 PURGEURS AUTOMATIQUES
- 3.4 CANALISATIONS D'AIR COMPRIMÉ
- 3.5 NETTOYAGE



## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
- .3 Section 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
- .4 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME) :
  - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section VIII Pressure Vessels :
    - .1 BPVC-VIII B – 2013, BPVC Section VIII – Rules for Construction of Pressure Vessels Division 1.
    - .2 BPVC-VIII-2 B – 2013, BPVC Section VIII – Rules for Construction of Pressure Vessels Division 2 - Alternative Rules.
    - .3 BPVC-VIII-3 B – 2013, BPVC Section VIII – Rules for Construction of Pressure Vessels Division 3 – Alternative Rules High Press Vessels.
  - .2 ASME B16.5-2013 – Pipe Flanges and Flanged Fittings.
  - .3 ASME B16.11-2011 – Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM) :
  - .1 ASTM-A53/A53M-12 – Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated Welded and Seamless.
  - .2 ASTM-A105/A105M-14 – Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications.
  - .3 ASTM-A181/A181M-14 – Standard Specification for Carbon Steel Forgings for General Purpose Piping.
  - .4 ASTM-A234/A234M-15 – Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
  - .5 ASTM-A307-14 – Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs, and Threaded Rod 60,000 psi Tensile Strength.
  - .6 ASTM-B88-14 – Standard Specification for Seamless Copper Water Tube Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
- .3 Canadian Standards Association (CSA):
  - .1 CSA B51-F14 – Code des chaudières et des appareils et tuyauteries sous pression.
- .4 Santé Canada – Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
  - .1 Fiches signalétiques (FS).



### **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 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Système d'alimentation en air comprimé pour des équipements fournis par le propriétaire.
- .2 L'air comprimé est de qualité instrumentation, exempte de particules solides, d'eau et d'huile atomisées, etc.
- .3 Installer, comme indiqué aux dessins, les réseaux d'alimentation d'air comprimé.
- .4 Voir schéma et détails sur les dessins.



## 2.2 TUYAUTERIE 1035 KPA ET MOINS

- .1 Tuyauterie :
  - .1 En cuivre, NPS 2½ et moins, de type L dur, ASTM-B88.
  - .2 Joints :
    - .1 Cuivre :
      - .1 Entre collecteur et compresseur, soudés à l'argent. Ailleurs, soudés à l'étain-plomb 50/50.
  - .3 Branchements :
    - .1 Cuivre :
      - .1 Tés forgés "wrot" Emco, soudés 95% étain, 5% antimoine.
- .2 Robinetterie :
  - .1 Robinets à soupape ("globe") :
    - .1 NPS 2 et moins :
      - .1 Cuivre :
        - .1 En bronze, montés en bronze, joints soudés, Crane fig. no 1310.
  - .2 Clapets de retenue :
    - .1 NPS 3 et moins :
      - .1 Cuivre et acier :
        - .1 En bronze, organes internes en bronze, joints filetés avec adaptateur pour joints soudés pour une installation sur le cuivre, Crane fig. no 137.

## 2.3 STATION DE RÉDUCTION DE PRESSION ET LUBRIFICATEUR

- .1 La station de réduction comprend des manomètres, tamis, soupape de réduction de pression, soupape de sûreté, lubrificateur, etc.

## 2.4 PURGEURS AUTOMATIQUES

- .1 Purgeurs automatiques Armstrong, pour une pression de fonctionnement de 690 kPa (100 lb/po²).

## 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 15 00 :
  - .1 Tuyauterie d'air comprimé :
    - .1 Tuyauterie de cuivre :
      - .1 Anaconda America Brass Co.
      - .2 Anvil
      - .3 Noranda Copper Brass Ltd
  - .2 Station de réduction de pression :
    - .1 Honeywell
    - .2 Johnson
    - .3 Watts Regulation Co.
    - .4 Wilkerson
  - .3 Purgeurs d'eau :
    - .1 Armstrong
    - .2 Honeywell
    - .3 Johnson
  - .4 Accessoires de tuyauterie :
    - .1 Raccords de cuivre :
      - .1 Anvil
      - .2 Emco
      - .3 Mueller
  - .5 Robinetterie :
    - .1 Robinets :
      - .1 Anvil
      - .2 Crane
      - .3 Kitz Corp.
      - .4 Milwaukee
      - .5 Newman Hattersley
    - .2 Clapets de retenue :
      - .1 Crane
      - .2 Kitz Corp.
      - .3 Milwaukee
      - .4 Newman Hattersley



### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 TUYAUTERIE**

- .1 Se conformer aux exigences de la section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
- .2 Bien supporter toute la tuyauterie de façon à éviter toute courbure, l'installer à angle droit, aux endroits requis.
- .3 Installer les stations de réduction de pression dans les salles de mécanique, stations de réduction de pression complètes avec filtres, manomètres, tamis, soupapes de réduction de pression et de sûreté.
- .4 Au bas de chaque tuyauterie verticale, installer des tubulures d'égouttage avec purgeur.
- .5 Ne pas installer la tuyauterie sur des surfaces froides. Lorsqu'elle est près des gaines de ventilation ou tuyaux isolés, elle ne doit pas être recouverte par le calorifuge.

#### **3.2 TUYAUTERIE, ESSAIS, ÉPREUVES**

- .1 Vérifier pendant au moins deux heures à 860 kPa toute la tuyauterie principale d'air comprimé.

#### **3.3 PURGEURS AUTOMATIQUES**

- .1 En installer de capacité suffisante.

#### **3.4 CANALISATIONS D'AIR COMPRIMÉ**

- .1 Installer des robinets d'arrêt aux sorties, sur les canalisations de dérivation principales et aux autres endroits indiqués.
- .2 Installer des raccords à accouplement rapide et des manomètres sur les tuyaux de descente.
- .3 Installer des raccords-unions afin de permettre l'enlèvement ou le remplacement du matériel et des appareils.
- .4 Installer des tés plutôt que des coudes aux endroits où la tuyauterie change de direction et obturer les extrémités en attente des tés.
- .5 Donner à la tuyauterie une pente d'au moins 1%.
- .6 Piquer les canalisations de branchement sur la partie supérieure de la canalisation principale.
- .7 Souder les canalisations en acier conformément à la section 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie et aux exigences ci-après.
  - .1 Exigences du Code ASME et celles de l'autorité compétente.
  - .2 Peu importe leurs dimensions, toutes les canalisations dissimulées et inaccessibles doivent être soudées.



### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage de la tuyauterie : injecter de l'air à l'intérieur de la tuyauterie afin de la nettoyer parfaitement et de la débarrasser de l'huile et des matières étrangères.
- .2 S'assurer que le réseau est accepté par les autorités compétentes.
- .3 Effectuer les travaux de nettoyage conformément aux recommandations du fabricant.
- .4 Une fois les travaux d'installation et la vérification de la performance terminés, éliminer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 NATURE DES TRAVAUX
- 1.3 MAIN-D'ŒUVRE QUALIFIÉE
- 1.4 ÉPREUVES ET CERTIFICATIONS
- 1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

### **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.
- .2 Section 22 05 00 – Plomberie – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

### **1.2 NATURE 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 gaz médicaux indiqués sur les dessins et devis.
  - .2 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
    - .1 Un système de distribution d'azote, complet avec tuyauteries, raccords, robinets, régulateurs, manomètres, rampe d'alimentation commune pour bouteilles (1 bonbonne), bouteille d'alimentation et autres accessoires.
    - .2 Tous les raccordements électriques à partir des sources électriques prévues à cet effet par l'entrepreneur responsable des travaux de la Division 26, pour les équipements suivants :
    - .3 L'identification de la tuyauterie, robinetterie, portes d'accès, panneaux d'accès, tuiles, appareils et autres accessoires, en conformité avec les normes du Bureau de normalisation du Québec pour les secteurs modifiés et/ou nouveaux.
    - .4 Tous les supports.
    - .5 Toutes les épreuves.
    - .6 Les manchons et l'étanchéité acoustique des manchons.
    - .7 Tous les nouveaux percements requis de 150 mm et moins.
    - .8 L'apprentissage du personnel d'entretien.
    - .9 Mesures parasismiques : la fourniture et l'installation de toutes les mesures parasismiques concernant les travaux de gaz médicaux, en conformité avec section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA, incluant le rapport écrit et signé par l'ingénieur responsable du système de fixation parasismique.
- .2 Travaux exclus :
  - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
    - .1 Les travaux de calorifugeage.
    - .2 Les travaux de commandes, excepté ceux spécifiquement demandés dans le présent appel d'offres.



- .3 Les raccordements électriques, excepté ceux spécifiquement demandés dans le présent appel d'offres.
- .4 Les travaux de solin.

### **1.3 MAIN-D'ŒUVRE QUALIFIÉE**

- .1 Le sous-traitant de la présente section devra faire exécuter, par une main-d'œuvre qualifiée, spécialisée et agréée, tous les travaux d'azote.
- .2 Tout employé qui effectue un travail de brasage doit détenir une attestation valide de brasseur émise par le service d'inspection des installations de tuyauterie de la Régie du Bâtiment du Québec.

### **1.4 ÉPREUVES ET CERTIFICATIONS**

- .1 Épreuves suivantes dans l'ordre donné : essai de pression, essai d'étanchéité, vérification des soupapes de sûreté, vérification des sorties et pour chaque essai les corrections nécessaires à apporter, avant de procéder aux essais de l'étape suivante.

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

- .1 Fournir les documents suivants :
  - .1 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
  - .2 Certificat de garantie, conformément à la Division 20.
  - .3 Les copies des manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement, conformément à la Division 20.
  - .4 Les dessins tenus à jour, conformément à la Division 20.

## **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 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 TUYAUTERIE ET RACCORDS
- 2.2 ROBINETS
- 2.3 MANOMÈTRES
- 2.4 CLAPETS ANTI-RETOUR
- 2.5 COLLECTEURS DE GAZ DE LABORATOIRES
- 2.6 LISTE DE FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE
- 3.2 INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS
- 3.3 NETTOYAGE



## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 22 05 00 – Plomberie – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 22 60 00 – Gaz Médicaux – Conditions spécifiques.
- .4 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 ASME B16.22-12 – Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .2 ASME B16.50-2001 (R2008) – Wrought Copper and Copper Alloy Braze-Joint Pressure Fittings.
- .3 ASME B40.100-2005 – Pressure Gauges and Gauge Attachments.
- .4 ASME Boiler and Pressure Vessels Code (BPVC)-2010, Section VIII – Rules for Construction of Pressure Vessels.
- .5 ASTM-B32-08 – Standard Specification for Solder Metal.
- .6 ASTM-B819-00(2011) – Standard Specification for Seamless Copper Tube for Medical Gas Systems.
- .7 ASTM-B828-02(2010) – Standard Practice for Making Capillary Joints by Soldering of Copper and Copper Alloy Tube and Fittings.
- .8 ASTM-D2855-96(2010) – Standard Practice for Making Solvent-Cemented Joints with Poly(Vinyl Chloride) (PVC) Pipe and Fittings.
- .9 AWS A5.8/A5.8M-2011-AMD 1 – Specification for Filler Metals for Brazing and Braze Welding.
- .10 CAN/CSA Z305.1-92 (R2001) – Non-Flammable Medical Gas Piping Systems.
- .11 CAN/CSA Z7396.2-02 (R2007) – Medical Gas Pipeline Systems - Part 2: Anaesthetic Gas Scavenging Disposal Systems (Adopted ISO 7396-2:2000, first edition, 2000-11-15, with Canadian deviations).
- .12 CSA B51-09 – Boiler, Pressure Vessel, and Pressure Piping Code.
- .13 CSA C22.1-12 – Canadian Electrical Code, Part I (22nd Edition), Safety Standard for Electrical Installations.
- .14 CSA Z7396.1-12 – Medical Gas Pipeline Systems - Part 1: Pipelines for Medical Gases, Medical Vacuum, Medical Support Gases, and Anaesthetic Gas Scavenging Systems.
- .15 NEMA-250-2008 – Enclosures for Electrical Equipment (1000 V Maximum).
- .16 NFPA-55 – Compressed Gases and Cryogenic Fluids Code, 2013 Edition.



- .17 Norme NQ 5710-500 – Gaz médicaux ininflammables – Réseaux de distribution des établissements fournissant des services de santé – Caractéristiques et méthodes d'essais.
- .18 CSA (Canadian Standards Association).
- .19 UL (Underwriters Laboratories Inc.).

### **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.
- .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            TUYAUTERIE ET RACCORDS**

- .1 En cuivre, type L, dur, ASTM-B-819, sans suture, nettoyée de toute graisse à l'usine même avant d'être livrée sur le chantier avec capuchons protecteurs. Dans le sol, la tuyauterie utilisée du type K, mou, sans joint, au lieu de L.
- .2 Tuyauterie identifiée "MED".
- .3 Soudure à l'argent avec raccords en cuivre, laiton ou bronze forgé, conçus pour cette soudure, selon la norme BNQ-5710-500 et par une main-d'œuvre certifiée.
- .4 Lors du raccordement des tuyaux par brasure, l'azote en débit continu sert d'atmosphère à l'intérieur des tuyaux.
- .5 Raccords en bronze, ASTM-B-61.

### **2.2            ROBINETS**

- .1 Type à bille avec bras de levier indiquant la position de la soupape, bras de levier amovible, un quart de tour pour ouverture totale à fermeture totale, corps en bronze en trois pièces boulonnées entre elles avec partie centrale pivotante servant d'union, bille plaquée chrome scellant le robinet dans les deux sens lors de la fermeture du robinet, bille de type à auto-alignement, sièges en BUNA-N souple (en téflon sur robinet de 100 mm de diamètre), joints étanches de tiges avec prolongements de conduit en cuivre de type K de 300 mm chaque côté, soudure argent, pression de fonctionnement de 2070 kPa, certifiés NFPA, CGA, CSA et NQ.
- .2 Robinets d'arrêt à la source d'approvisionnement, conformes aux normes du BNQ.
- .3 Robinets nettoyés de toute graisse à l'usine et livrés sur le chantier avec capuchons protecteurs et emballés individuellement dans un sac de plastique scellé.
- .4 Clapets de retenue du type à haute pression, conformes aux normes du BNQ.
- .5 Identifier les soupapes par un code de couleur et le nom du gaz desservi.



### 2.3 MANOMÈTRES

- .1 Manomètres pour pressions positive et négative avec boîtier de 100 mm de diamètre en acier, tube bourdon en bronze phosphore.
- .2 Manomètres pour les pressions plus élevées que 6894 kPa avec boîtier de 100 mm en acier, tube en cuivre béryllium.
- .3 Raccord de canalisation en laiton de 6 mm, montées sur un adaptateur D.I.S.S. indexé au gaz véhiculé.
- .4 Manomètres avec échelles appropriées avec lecture à la fois en SI et système impérial.
- .5 Manomètres, série VA-JPPO de Vitalaire Santé pour la pression positive et série VA-JPNE pour la pression négative.

### 2.4 CLAPETS ANTI-RETOUR

- .1 Clapet anti-retour, série Alert 1 d'Amico.
- .2 Corps du clapet en bronze doté d'une fermeture positive avec un piston à ressort auto-alignant et complété par un siège coussiné.
- .3 Clapet sans vibration et à action rapide.
- .4 Chaque clapet a subi un essai d'étanchéité à 100%.
- .5 Clapets anti-retour conformes aux normes CSA Z302-1 et BNQ-5710-500, éditions les plus récentes.
- .6 Clapets anti-retour distribués par Vitalaire Santé, série VA-VV-CHK.

### 2.5 COLLECTEURS DE GAZ DE LABORATOIRES

- .1 Fabricants : sous réserve de leur conformité au devis, fournir les produits de l'un des fabricants suivants :
  - .1 Praxair;
  - .2 Western Entreprises
  - .3 Allied Healthcare Products inc.; Oxequip Health Industries;
  - .4 Amico Corporation;
  - .5 BeaconMedaes;
  - .6 Squire-Cogswell/Aeros Instruments inc.;
  - .7 Class 1 Inc.
  - .8 Ou équivalent approuvé.
- .2 Collecteur en laiton conçu pour une application pour l'alimentation de gaz de laboratoire avec une alimentation principale et une alimentation de réserve. Le transfert de l'alimentation principale à de réserve se fait automatiquement sur une baisse de pression.



- .3 Collecteur comprenant :
  - .1 Régulateurs de pression avec manomètres comprenant des dispositifs permettant de fixer des conditions pour activer une alarme au panneau d'alarme et dispositif manuel permettant de sélectionner la banque de cylindres principale de la banque de réserve et vice et versa lors du transfert automatique vers celle de réserve. L'assemblage est monté sur une plaque en acier inoxydable pour fixation au mur ;
  - .2 Soupape de sureté ;
  - .3 Régulateur de pression à la sortie du collecteur avec manomètre;
  - .4 Panneau d'alarme afin de permettre la transmission d'une alarme indiquant que la réserve est en fonction au système de gestion du bâtiment;
  - .5 Robinets d'isolement pour chacune des nourrices;
  - .6 Nourrices d'alimentation pour cylindres en opération normale et de réserve.
- .4 Nourrices de distribution en métal non ferreux, duplex, prévu pour le nombre de bouteilles indiqué. Unités conçues pour une pression d'entrée de 1 380 kPa (200 psig) au minimum. Canalisation principale pour batterie de bouteilles avec pour chaque bouteille robinet d'isolement, raccord flexible en acier inoxydable avec clapet de retenue raccords d'entrée (queue de cochon) conformes à CGA V-1. .
- .5 Liste des collecteurs :
  - .1 Collecteur d'azote : un (1) cylindre en fonction. Pression d'alimentation à la sortie du collecteur : 50 PSI. Tel que modèle PRS50264D21-580 de Praxair ou équivalent approuvé.
  - .2 Collecteur d'hélium : un (1) cylindre en fonction. Pression d'alimentation à la sortie du collecteur : 50 PSI. Tel que modèle PRS50264D21-580 de Praxair ou équivalent approuvé.
- .6 Fixation : Au mur, avec supports de fixation pour l'assemblage régulateurs de pression, manomètres, soupapes de sureté et dispositif d'alarme du collecteur et des nourrices de distribution.

## 2.6 LISTE DE 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 61 16 :
  - .1 Tuyauterie de cuivre :
    - .1 Anaconda American Brass Co.
    - .2 Noranda Copper & Brass Ltée
  - .2 Raccords de cuivre :
    - .1 Emco
    - .2 Grinnell
    - .3 Mueller



- .3 Robinets :
  - .1 Amico
  - .2 Beacon Medeas
  - .3 Class 1 Inc.
  - .4 EEME
  - .5 Ohmeda (Ohio)

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Les tuyaux sont neufs, droits et installés parallèlement aux axes principaux de l'édifice. La tuyauterie ne doit être ni pliée ni tendue.
- .2 Aléser les tuyaux coupés.
- .3 Les tuyaux, raccords et accessoires sont dégraissés en usine et livrés avec bouchons. Exceptionnellement, les tuyaux peuvent être dégraissés au chantier selon les méthodes préconisées par le BNQ-5710-500.
- .4 Boucher les tuyaux au fur et à mesure des installations pour prévenir toute contamination.
- .5 La tuyauterie ne doit pas se supporter à d'autres tuyaux ni servir de support à ceux-ci.
- .6 L'espacement des supports doit être conforme aux exigences du BNQ-5710-500.
- .7 Isoler diélectriquement les supports.
- .8 Les supports ne doivent pas reposer sur les joints soudés.
- .9 À l'exception des raccords filetés nécessaires et des joints en laiton de type évasé, approuvés pour les gaz médicaux, réaliser tous les joints par brasage avec alliage d'argent ayant un point de fusion minimum de 525°C et circulation constante d'azote à l'intérieur du tuyau durant toute la durée du brasage.
- .10 Durant la soudure des robinets, voir à déplacer la section centrale des robinets pour ne pas endommager les composantes ne résistant pas à une haute température.
- .11 Tous les robinets de fermeture sont facilement accessibles.
- .12 Le sous-traitant doit prendre toutes les dispositions requises pour éviter les raccords croisés entre les différents gaz médicaux.
- .13 Restrictions d'installation :
  - .1 Seront interdites, les pratiques d'installation comportant les raccords temporaires entre les réseaux de canalisations faites en vue de faciliter la mise sous pression simultanée de ces réseaux à partir d'une source commune de gaz pour effectuer les essais de pression. Cette interdiction a pour but de prévenir tout raccordement croisé qui pourrait se produire si un raccordement temporaire n'était pas enlevé.



### **3.2 INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS**

- .1 Protéger les équipements contre la poussière et tout dommage matériel.
- .2 Installer les équipements apparents de niveau.
- .3 Fournir, pour approbation par l'architecte et l'ingénieur, un dessin d'érection montrant la position exacte des panneaux et coffrets sur les murs. Lorsque des coffrets de robinets sont installés individuellement sur des murs, leurs positions devront aussi être soumises pour approbation avec dessins d'érection appropriés.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage, conformément à la norme BNQ-5710-500.

**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 – VENTILATION
- 1.6 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 concernant les hottes biologiques C104. 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 Indiquer ce qui suit sur les dessins :
    - .1 Les détails de montage.
    - .2 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien (E et E) des appareils.
  - .2 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
    - .1 Les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage.
    - .2 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant.
    - .3 Les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement.
    - .4 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants.
    - .5 Un certificat de conformité aux codes pertinents.

### **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 commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commandes/régulation d'ambiance.



- .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation.
- .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
- .4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque 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 avec, en main, les dessins d'après exécution.
- .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 – 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 05 00 – CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
  - .2 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.
  - .3 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
  - .4 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
  - .5 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
  - .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 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.
  - .10 23 33 15 – Registres de réglage.
  - .11 23 33 46 – Conduits d'air flexibles.
  - .12 23 34 00 – Ventilateurs pour installations de CVCA.
  - .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 Ordonnancement : Les travaux devront être terminés dans un maximum de sept (7) semaines suivant la signature du contrat de l'entrepreneur général. Pour respecter cet échéancier, il est permis d'exécuter les travaux de jour, de soir et de fin de semaine.
- .3 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
  - .1 Le réaménagement des réseaux de ventilation dans le local 161, tel qu'indiqué aux plans.
  - .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 Tous les nouveaux percements. Voir la Division 20.
  - .6 Tous les travaux de démolition, de relocalisation et de recalibration des conduits indiqués sur les dessins.
  - .7 La coordination des dessins d'érection des sections des Divisions 21, 22, 23, 25 et 26, conformément aux exigences de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité, ainsi que la coordination des travaux d'acoustique et vibrations.
  - .8 L'identification des conduits de ventilation des systèmes, des appareils et autres accessoires, conformément à la section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
  - .9 Toutes les épreuves.
  - .10 Tous les travaux d'équilibrage et d'ajustement des quantités d'air.
  - .11 Les mesures parasismiques concernant les travaux de ventilation – conditionnement de l'air, conformément à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
  - .12 Propreté des conduits :
    - .1 Tous les conduits et les équipements de ventilation devront être maintenus régulièrement en état de propreté. Au fur et à mesure de l'avancement des travaux et vers la fin des travaux, des examens seront faits 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. Voir la section 23 01 31 – Nettoyage des conduits d'air d'installations de CVCA.
- .4 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 Une liste indiquant pour chaque moteur électrique, l'intensité du courant en ampères à charge nulle et normale, la capacité de l'élément thermique installée dans le démarreur et la valeur du courant maximum inscrite en ampères sur la plaque du moteur.
  - .7 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.
- .5 Soumissions – Prix à fournir :
- .1 Prix forfaitaire :
    - .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de la section "VENTILATION – CONDITIONNEMENT DE L'AIR".
  - .2 Prix déclarés :
    - .1 Fournir de plus, des prix déclarés inclus dans le prix global pour les travaux suivants :
      - .1 Calorifugeage
- .6 Soumissions – Autres renseignements :
- .1 Tous les travaux décrits à a section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA devront être exécutés par une entreprise membre du N.E.B.B. (National Environmental Balancing Bureau) ou AABC. Indiquer le nom de l'entreprise spécialisée retenue.
    - .1 Entreprises acceptables :
      - .1 Montréal :
        - .1 Caltech
        - .2 Hydraulique
        - .3 Service de mise au point Leblanc Inc.
    - .2 Tous les travaux décrits à l'article 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA. Indiquer le nom de l'entreprise retenue.
      - .1 Entreprises acceptables :
        - .1 La liste des entreprises acceptables apparaît dans le même article.

## 1.6 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, chaque section concernée en mécanique doit fournir les démarreurs et transformateurs concernant sa spécialité. Ces démarreurs et transformateurs sont 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 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 CARACTÉRISTIQUES
- 2.3 MOTEURS À UNE VITESSE
- 2.4 LISTE DE FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT
- 3.2 INSTALLATION
- 3.3 MISE EN MARCHÉ DES MOTEURS



## **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, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) :
  - .1 ASHRAE 90.1-01 – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA cosponsored – ANSI approved – Continuous Maintenance Standard).
  - .2 Electrical Equipment Manufacturers' Association Council (EEMAC).

### **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 des fabricants, concernant les produits conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .3 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux :
  - .1 Fournir les fiches d'entretien des moteurs, des transmissions et des gardes, et les joindre au manuel mentionné à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

### **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.



## Partie 2      Produit

### 2.1            GÉNÉRALITÉS

- .1 Fournir les moteurs prescrits pour les appareils et les systèmes mécaniques visés.
- .2 Carcasse du moteur de type T ("T-Frame"), isolation de classe B, de type silencieux, boîte de raccordement de type spécial.
- .3 Certains moteurs doivent être de type antidéflagrant. Voir les sections respectives.
- .4 Certains moteurs doivent être d'un type spécial, pouvant résister à de hautes températures ambiantes, comme ceux installés dans une chaufferie, salle des transformateurs, génératrices ou autres.
- .5 Tous les moteurs, exception faite de ceux qui sont raccordés directement, doivent être installés sur rails coulissants permettant un ajustement facile et raccordés à leurs appareils respectifs par des courroies en V. L'ajustement sur rails coulissants doit se faire par vis sans fin. Le châssis métallique formant le bas de l'appareil et du moteur doit être construit en un seul morceau si le châssis constitue l'unique base de l'ensemble. Tous les moteurs raccordés aux appareils avec des courroies doivent avoir des axes choisis pour supporter solidement les poulies et les traverser entièrement.
- .6 Lorsque des inverseurs de fréquence sont utilisés pour contrôler la vitesse de rotation des moteurs, les moteurs doivent être de type "Inverter Duty", isolation classe F, satisfaisants à la norme NEMA MG1-1993, partie 31.
- .7 Remplacer, sans frais pour le Propriétaire, tous les moteurs bruyants ou vibrants d'une façon excessive.

### 2.2            CARACTÉRISTIQUES

- .1 Se conformer aux caractéristiques suivantes :

Description	Puissance en HP		
	0 à 7½	10 à 15	20 et plus
Régulier "drip proof" (moteur ouvert protégé)	Oui	Oui	Oui
Facteur d'utilisation	1.15	1.15	1.15
Échauffement possible	90°C	90°C	90°C
Protection thermique de type thermistor sur chaque enroulement			Oui
Poulie à gorge multiple pour courroie en V et diamètre variable	Oui		
Poulie à gorge multiple pour courroie en V et diamètre fixe		Oui	Oui
Coussinets à billes et/ou à rouleaux lubrifiés à la graisse		Oui	Oui
Coussinets à billes à lubrification permanente	Oui		

- .2 Le fabricant doit prévoir des bornes de raccordement identifiées. La boîte de raccordement du moteur doit être de dimensions appropriées et à double compartiment, sans débouchures (les débouchures seront effectuées sur les lieux par la Division 26).



### **2.3 MOTEURS À UNE VITESSE**

- .1 Moteurs à simple enroulement et à couple normal. À moins d'indications contraires, les moteurs avec six fils pour raccords en étoile et en triangle sont prohibés lorsqu'utilisés avec démarreurs autres qu'étoile-delta.

### **2.4 LISTE DE 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 13 :
  - .1 Moteurs :
    - .1 Baldor
    - .2 Canadian General Electric
    - .3 Canadian Westinghouse
    - .4 Leeson
    - .5 Magnetek
    - .6 Marathon
    - .7 Reliance
    - .8 Tamper
    - .9 Toshiba

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Fixer les appareils et les éléments solidement en place.
- .2 Les appareils et les éléments doivent être amovibles aux fins d'entretien et ils doivent être faciles à remettre et à fixer en place.

### **3.3 MISE EN MARCHÉ DES MOTEURS**

- .1 Avant de faire fonctionner les moteurs pour la première fois, la Division 26 doit :
  - .1 S'assurer de la présence de la section ayant fourni le moteur.
  - .2 Vérifier le sens de la rotation des moteurs. Si la rotation est mauvaise, voir à effectuer les corrections et nouveaux raccords sur le moteur et non dans le démarreur, afin de respecter le code des couleurs du câblage.



- .3 S'assurer du libre mouvement de l'arbre de couche de toute pompe avec joint mécanique avant le démarrage du moteur.
  - .4 Vérifier les protections de surcharge et de surintensité pour s'assurer qu'elles sont adéquates.
  - .5 Vérifier l'isolation au "megger".
  - .6 Mesurer la tension du circuit électrique d'alimentation du moteur.
  - .7 Vérifier la tension (volt) et le courant (ampère) de chacun des moteurs au démarrage et la marche normale sur chacune des phases.
  - .8 Vérifier le bon fonctionnement des postes de commandes et des sélecteurs.
- .2 S'assurer de la présence du manufacturier du moteur et/ou de l'appareil.
  - .3 Les fabricants des moteurs doivent fournir les courbes de démarrage de leurs moteurs.

**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 V – Non-Destructive Examination.
    - .2      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.

## 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 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".
- .5 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.
- .6 Soudure – Tuyauterie de cuivre :
  - .1 "Soudure 50-50" signifie brasage avec 50% de plomb et 50% d'étain.
  - .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 50-50, 95-5 ou à l'argent.
  - .4 Type DWV : Soudure 50-50.
  - .5 Types K, L et M :
    - .1 NPS 2 et moins : soudure 95-5.
    - .2 NPS 2½ 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.



### **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 :
      - .1 Radiographie.
      - .2 Ultrason.
      - .3 Courant d'Eddy.
      - .4 Liquide pénétrant.
      - .5 Méthode des particules magnétiques.



- .2 Inspection :
  - .1 Vérification des performances des examens cités précédemment.
  - .2 Note : les soudures 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 Autre tuyauterie ("non-boiler piping") :
    - .1 Les lignes ouvertes à l'atmosphère n'ont pas besoin d'être testées (évent, drain en aval du dernier robinet d'arrêt).



.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	Toute	Toute	P > 7100 kPa
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 3/4" et plus. Visuel pour mur de 3/4" 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 3/4" et plus. Visuel pour mur de 3/4" 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 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES
- 2.4 DIAMÈTRES DES TIGES ET ESPACEMENTS DES SUPPORTS DE MÉCANIQUE
- 2.5 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE HORIZONTALE
- 2.6 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS
- 2.7 LISTE DE FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT
- 3.2 INSTALLATION DES SUSPENSIONS
- 3.3 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.

#### **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 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.
- .12 Soumettre des dessins d'atelier de tous les genres de supports avant la fabrication et l'installation de ces derniers.
- .13 Finition :
  - .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés revêtus d'un enduit riche en zinc 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.
- .14 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 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

- .1 Les tiges des supports suspendus au plafond sont retenues de la façon suivante :
  - .1 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.
  - .2 Crampons et attaches de poutres pour les poutrelles et autres oeuvres en acier (genre Grinnell fig. 292, 94 et 92), de grosseur appropriée aux charges à supporter.
- .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.

### 2.4 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.

.1 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

**2.5 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 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.

.3 Tuyauterie de cuivre ou de laiton :

.1 Tuyauterie NPS 4 et moins :

.1 Supports en contact avec la tuyauterie, de type clés ajustable avec fini de cuivre, Grinnell fig. CT-65.

.2 Dans les autres cas, fig. 65 de Grinnell.

.4 Tuyauterie de drainage et d'évent en fonte avec joints mécaniques :

.1 Étriers peints de minium, série no 6600 (Fonderie Bibby Ste-Croix).



- .5 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 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.

## 2.6 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

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

## 2.7 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

## 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 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.

**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 ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 2.2 APPAREILS AVEC ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 ENDROITS
- 3.2 ISOLATEURS DE VIBRATIONS



## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

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

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
  - .2 National Fire Protection Association (NFPA) :
    - .1 NFPA 13 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
  - .3 Code National du Bâtiment du Canada (CNB) – 2010.

### **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 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.



- .3 Travaux exclus :
  - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
    - .1 L'entreposage du matériel fourni par la présente section (à la charge de la section concernée).
    - .2 L'installation du matériel fourni par la présente section (à la charge de la section concernée).

## **Partie 2      Produit**

### **2.1      ISOLATEURS DE VIBRATIONS**

- .1 Généralités :
  - .1 Caractéristiques :
    - .1 Types d'isolateurs de vibrations :
      - .1 Ouvert
      - .2 Emboîté
      - .3 Emboîté avec limiteur de mouvement
      - .4 De suspension
      - .5 Stabilisateur
    - .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 ( $f = F/K$ ).
    - .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 :
    - .1 Protéger le ressort avec une couche de peinture à base de néoprène ou de CPV.



- .2 Bâtis en aluminium ou plaqués 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>. Recouvrir entièrement la base d'une semelle insonorisante en néoprène gaufré de 50 duromètres, épaisseur de 6.4 mm.
- .3 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.
- .4 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 rondelles 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.
- .5 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 dessins.
- .6 Coussins anti-vibrations :
- .1 Composés de néoprène de 30 ou 50 duromètres, à face gaufrée de 16 mm d'épaisseur. Coller sur chacune des deux faces, une plaque d'acier galvanisé de 6.4 mm d'épaisseur.
  - .2 Calculer les dimensions de chaque coussin pour une charge optimum de 275 kilonewtons/m<sup>2</sup> qui correspond à une déflexion statique de 5 mm.

## 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 05 48 :
  - .1 Isolateurs de vibrations :
    - .1 Korfund Sampson Ltée



- .2 Mason Industries
- .3 Vibro-Racan (Racan Carrier)
- .4 Vibron Ltée

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 ENDROITS**

- .1 Aux endroits décrits à la partie 2.

**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 ÉQUIPEMENTS DE COMMANDES
- 2.3 IDENTIFICATION DES DÉMARREURS AUTRES QUE CEUX FOURNIS PAR LA DIVISION 26
- 2.4 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE, DES CONDUITS ET DES UNITÉS DE VENTILATION
- 2.5 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN
- 2.6 IDENTIFICATION CODIFIÉE
- 2.7 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 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.

### **2.3 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.

### **2.4 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 tous les conduits de ventilation apparents, isolés ou non, dans les salles de machines.
- .4 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.
- .5 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.
- .6 Faire les chiffres, les lettres et les flèches à l'aide d'estampes ayant des caractères en caoutchouc et d'encre de chine noire.
- .7 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.
- .8 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.
- .9 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.
- .10 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.
- .11 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.



## **2.5 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 Les tableaux mentionnés précédemment doivent faire partie des manuels d'instructions pour fonctionnement et entretien et être imprimés en nombre de copies suffisantes.
- .5 Tous les tableaux mentionnés dans les articles précédents doivent avoir le même format.

## **2.6 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.

## **2.7 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

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 SANS OBJET

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 SYSTÈMES AÉRAULIQUES



## **Partie 1 Général**

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

- .1 Dans les quarante-cinq (45) 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.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 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 Ontario Inc. (N.E.B.B.) ou AABC Associated Air Balancing Council.
  - .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, troisième édition, août 2002).
  - .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 moyenne/haute pressions :
    - .1 Soumettre les conduits haute pression à une pression statique de 2 500 Pa et les conduits moyenne pression à une pression statique de 1 500 Pa.



- .2 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.
  - .3 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.
- .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.
- .5 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 dependant").
      - .2 Les systèmes qui sont indépendants de la pression ("pression independant").
    - .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 3.6.2.7 à 3.6.2.10 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.
- .6 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 soumise (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 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.



- .7 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 Hydraulique
      - .3 Service de Mise au Point Leblanc Inc.

**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 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS
- 1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

### **PARTIE 2 PRODUIT**

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

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

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



## **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/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 calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après.
    - .1 Une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle l'année de fabrication, la puissance ou le débit.
    - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils et des matériels.
    - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.
  - .3 Échantillons :
    - .1 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et l'adhésif avec la teneur en COV (composés organiques volatils).
    - .2 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm.
    - .3 Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.

#### **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.



## **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            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.

### **2.4            CHEMISES**

- .1      Chemises en toile de canevas :
  - .1      Toile de coton d'une masse spécifique de 220 g/m<sup>2</sup> lorsqu'exposée et de 120 g/m<sup>2</sup> lorsque dissimulée, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon les normes ASTM-C921 et ASTM-E84.

### **2.5            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 x 10<sup>-8</sup>/°C
  - .6      Température d'utilisation maximum : 482°C
  - .7      Conductivité thermique : 0.048 W/m.°C
  - .8      Foamglas de Pittsburg Corning.



## 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 07 13 :
  - .1 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.
  - .2 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.
  - .3 Chemises en toile de canevas :
    - .1 Flexpak (Preston Phipps Inc.)
    - .2 S. Fattal Cotton Inc.
  - .4 Support de protection pour calorifugeage :
    - .1 Insulgard (Groupe Master)
    - .2 Sellette en acier (Dispro Inc.)

## 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 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 plenums 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 plenum, 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.
- .3 Exceptions :
  - .1 À moins d'indications contraires, quand un calorifuge interne ou de l'isolant acoustique est spécifié, un calorifuge externe n'est pas requis.
  - .2 Pour les applications externes de calorifuge rigide, lorsque des attaches mécaniques ne conviennent pas à cause d'un manque d'espace, on peut y substituer de la ficelle ou du fil, de l'adhésif pour isolant ou autres méthodes convenables d'attaches.
- .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 Jusqu'aux grilles et diffuseurs :
  - .1 Calorifuge : type C
  - .2 Épaisseur : 25 mm
- .2 Sur 2m en amont du volet motorisé sur le conduit d'évacuation d'air du ventilateur E-07 :
  - .1 À partir du ventilateur jusqu'à la sortie d'air vicié, incluant le volet motorisé :
    - .1 Calorifuge : type C
    - .2 Épaisseur : 50 mm

**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 électricité.
- .2 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .3 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.
- .1 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.

#### **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.
- .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      Sauf indications contraires, fabriquer les conduits en tôle d'acier galvanisé.
- .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 breaking") 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      Pour les besoins d'économie d'énergie, rendre étanches les joints des conduits véhiculant de l'air traité.
- .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      Pour chacun des types de joints décrits dans la présente section, présenter des dessins indiquant les détails de construction, de même que les matériaux utilisés.

### **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 1½ 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.

### 3.3 CHANGEMENTS DE SECTION

- .1 Les changements de section doivent avoir un angle maximum de 15°.
- .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.

### 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/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 BRAS DE CAPTATION
- 2.3 OUVERTURES POUR LECTURE DE LA VITESSE ET TEMPÉRATURE DE L'AIR
- 2.4 EXTRACTEURS DE RÉGLAGE DE DÉBIT
- 2.5 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 SANS OBJET



## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et 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/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.
- .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 accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes HVAC Duct Construction Standard de la SMACNA.

### **2.2            BRAS DE CAPTATION**

- .1 Bras de capture, tel que Fumex, modèle MEV 1500-75, distribué par Aireau.
- .2 3 articulations.
- .3 Débit de 33 L/s
- .4 Montage au mur, console de fixation murale MVK, livrée avec le bras.
- .5 Coordonner l'emplacement exact souhaité avec les usagers sur place avant l'installation.
- .6 Embout type hotte plate, conçue pour maximiser la zone de travail sans gêner le champ de vision d'utilisateur. (no MEPH-300-75).

### **2.3            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.



## **2.4           EXTRACTEURS DE RÉGLAGE DE DÉBIT**

- .1    Endroits :
  - .1    Installer un extracteur ajustable à chaque embranchement raccordé à angle droit sans transformation sur les conduits principaux pour permettre un réglage proportionnel du débit dans les conduits. Voir aussi la section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa. L'extracteur doit pouvoir obturer complètement l'embranchement. Où nécessaire, l'extracteur doit être fabriqué pour résister à des vitesses d'air supérieures à 365 m/min.
- .2    Construction :
  - .1    E.H. Price Ltée no AE-2 Extractor avec tige d'ajustement.

## **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 23 33 00 :
  - .1    Ouvertures pour lecture de la vitesse et température de l'air :
    - .1    Duro-Dyne
    - .2    Lawson Taylor Ltée

## **Partie 3       Exécution**

### **3.1           SANS OBJET**

**FIN DE LA SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

1.1 EXIGENCES CONNEXES

1.2 RÉFÉRENCES

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

1.2 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

2.1 VOLETS DE CONTRÔLE

2.2 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

3.1 INSTALLATION

3.2 VOLETS



## **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.

### **1.1 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.

### **1.2 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.

### **1.3 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      VOLETS DE CONTRÔLE

- .1      Généralités :
  - .1      Fournir des dessins d'atelier et un échantillon de chaque type.
- .2      Volets à lame unique (rectangulaire ou de type papillon) :
  - .1      Dans les conduits de 300 mm et moins, volet 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.
- .3      Volets à lames multiples pour équilibrage :
  - .1      Dans les conduits de 330 mm et plus, utiliser des volets 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 volets de plus de 1220 mm de longueur, fabriquer les volets 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.
- .4      Volets de répartition :
  - .1      Fabrication :
    - .1      De mêmes matériau et épaisseur que les conduits dans lesquels ils sont installés (minimum de 0.853 mm, calibre 22), de forme profilée, longueur au moins égale à 1½ fois la largeur du plus petit embranchement desservi. Solidement fixés à l'aide des charnières au rebord ovale. Mécanisme accessible à l'extérieur du conduit permettant d'ajuster la position du volet et de l'ancrer solidement dans sa position permanente.
  - .2      Endroits :
    - .1      Installer un tel volet pour bien répartir le débit d'air d'un conduit principal dans chacun des embranchements, selon les quantités requises.
- .5      Volets d'ajustement et d'équilibrage (Vma) :
  - .1      À lame unique ou lames multiples à action opposée, construits selon la description des volets à lames multiples.
  - .2      Régulateurs d'ajustement :
    - .1      Actionnés par des régulateurs manuels à fuites minimales avec garniture en néoprène, aiguille indicatrice, poignée et rondelle de blocage, et embout à l'autre bout de l'arbre.
      - .1      Le tout tel que l'ensemble SRS-388 de Duro-Dyne.
      - .2      Sur les conduits recouverts de calorifuge, utiliser les ensembles de la série SRST selon l'épaisseur du calorifuge.



- .3 Les installer aux endroits indiqués sur les dessins et aux endroits requis pour le calibrage des débits d'air. Coordonner avec l'entreprise retenue pour l'équilibrage des systèmes.
- .6 Volets motorisés – Généralités :
  - .1 À lame unique ou à lames multiples.
  - .2 Cadre fabriqué en extrusion d'aluminium, ayant 101.6 mm de profondeur x 2.03 mm d'épaisseur, vis d'assemblage en acier inoxydable 316.
  - .3 Tiges pivotantes de chacune des lames sur paliers en Celcon ou en bronze imprégnés d'huile, le tout lubrifié à vie.
  - .4 Bielles, manivelles, moteurs de contrôle fournis et installés par la Division 25, à moins d'indications contraires.
  - .5 Cadre de 102 mm x 25 mm x 2.03 mm en aluminium profilé, alliage no 6063T5. Chaque coin renforcé pour assurer une rigidité maximum.
  - .6 Lames construites en aluminium profilé, largeur maximum de 204 mm, avec membrure structurale continue sur toute la longueur de chaque lame.
  - .7 Les garnitures des lames seront en profilé de silicone ou en EPDM.
  - .8 Arbre carré ou hexagonal de 13 mm.
  - .9 Rotation des lames : à action opposée.
  - .10 Tringlerie à l'extérieur du débit d'air, en aluminium et en acier recouvert de zinc.
  - .11 Sections multiples : les surfaces des sections de volets ne doivent pas excéder 0.64 m<sup>2</sup>, 2.2 m<sup>2</sup> ou 4.6 m<sup>2</sup>, selon la puissance des actionneurs. Bien coordonner avec la Division 25. **Exception** : pour les volets étanches (VME), la surface de chaque section ne doit pas excéder 1.86 m<sup>2</sup>.
  - .12 Un ensemble de volets multi-sections doit être activé par un arbre intermédiaire de transmission ("jack shaft"). Les bielles seront reliées à l'arbre au moyen d'un dispositif solidement fixé à celui-ci afin de prévenir tout glissement. L'arbre intermédiaire doit être fabriqué avec une tige solide et non avec un tube évidé.
  - .13 Semblables aux volets de série 1000 de Tamco.
- .7 Volets motorisés réguliers (VM) :
  - .1 Voir l'article "VOLETS MOTORISÉS – GÉNÉRALITÉS".
- .8 Volets motorisés spéciaux étanches (VME et VMED) :
  - .1 Voir l'article "VOLETS MOTORISÉS – GÉNÉRALITÉS".
  - .2 Volets VME :
    - .1 Les lames seront en aluminium extrudé, isolées à la mousse de polyuréthane avec barrières thermiques. Les lames et les tiges hexagonales seront en aluminium.
    - .2 Sur le cadre, une garniture en silicone semblable à celle des bordures des lames (ou languette en acier inoxydable), assurant une meilleure étanchéité à la fermeture des lames.



- .3 Les coussinets seront composés d'un coussinet interne de type Celcon, fixé à une tige hexagonale d'aluminium de 11.11 mm, qui pivotera dans un coussinet externe en polycarbonate afin d'éliminer toute friction métal sur métal ou métal sur plastique. Toutes les pièces d'aluminium faisant partie de la tringlerie seront anodisées clair. Toutes les pièces en acier de la tringlerie seront remplacées par de l'acier inoxydable 316.
- .4 Le cadre sera en aluminium profilé, à double bris thermique, avec isolant rigide inséré au pourtour (quatre côtés) du cadre.
- .5 Le facteur d'étanchéité par 0.1 m<sup>2</sup> des volets à lames opposées de 750 mm x 750 mm sera de 0.125 L/s, pour une pression statique de 1000 Pa.
- .6 Les essais d'étanchéité seront certifiés par un laboratoire indépendant et faits selon le standard 500 de l'AMCA.
- .7 Semblables à la série 9000 de Tamco.

## 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 15 :
  - .1 Volets 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 S'assurer que les registres sont bien visibles et accessibles.

### 3.2 VOLETS

- .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 volets 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.
- .2 Rigidité et étanchéité des volets motorisés :
  - .1 Sur le pourtour du volet, entre le cadre du volet et le conduit de ventilation et entre les cadres des volets 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 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 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/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 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 maximum 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 minimum au centre du conduit égal au diamètre du conduit, pression d'utilisation minimum de 3000 Pa, pression d'écrasement minimum de 365 N/mètre linéaire et résistance à la perforation avec bille de 3.175 mm de diamètre, 187 N.
  - .2 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 Multifentre 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 oeuvre 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 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 VENTILATEURS CENTRIFUGES
- 2.3 VENTILATEURS ET SORTIES D'AIR AU TOIT
- 2.4 ACCOUPLEMENTS
- 2.5 HUILIERS ET GRAISSEURS
- 2.6 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 HUILE ET GRAISSE



## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute/Air Movement and Control Association (ANSI/AMCA) :
  - .1 ANSI/AMCA – Standard 99-2010, Standards Handbook.
  - .2 ANSI/AMCA – Standard 210-2007/(ANSI/ASHRAE 51-07), Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
  - .3 ANSI/AMCA – Standard 300-2008, Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans.
  - .4 ANSI/AMCA – Standard 301-1990, Methods for Calculating Fan Sound Ratings from Laboratory Test Data.
- .2 The Master Painters Institute (MPI) :
  - .1 Architectural Painting Specification Manual – Édition courante :
    - .1 MPI no 18 – Primer, Zinc Rich, Organic.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 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.
- .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 Pour les caractéristiques, voir les tableaux des ventilateurs.
- .2 La construction des ventilateurs, le diamètre de l'arbre, les dimensions de la base, les cornières, le calibre de la tôle, etc., doivent satisfaire les exigences du Air Moving & Conditioning Association (AMCA).
- .3 Coussinets de type à billes, de précision à alignement automatique, submergés dans le réservoir de graisse à palier ordinaire, le tout supporté solidement. À l'épreuve de l'aspiration du lubrifiant par l'air lorsque situés dans l'aspiration de l'air. Les placer aux extrémités de l'arbre même s'il y a plusieurs roues sur le même arbre afin de pouvoir les remplacer facilement sans enlever l'arbre de couche. Ils seront conçus pour un service intensif et devront avoir une durée de vie moyenne de 200 000 h à la vitesse de rotation maximale de la classe du ventilateur, selon la norme ANSI L-50 d'AFMBA.
- .4 Équilibrer les roues de tous les ventilateurs statiquement et dynamiquement. Une attention particulière doit être apportée à l'équilibrage des ventilateurs à vitesse variable.
- .5 Peindre les ventilateurs d'une couche d'apprêt.



- .6 Pour chaque ventilateur :
  - .1 Fournir, aux conditions de fonctionnement spécifiées, les courbes de rendement certifiées par le fabricant.
  - .2 Fournir une courbe indiquant les variations de débit d'air, en fonction du système de contrôle de débit d'air.
  - .3 Fournir des dessins d'atelier comprenant une description des conditions de fonctionnement.
  - .4 Fournir les données de bruit, conformément à la norme AMCA 300.
- .7 Si les ventilateurs installés ne sont pas conformes aux exigences spécifiées, les soumettre à des épreuves, conformément aux exigences de l'AMCA, et si nécessaire, les remplacer. Le remplacement, le cas échéant, sera considéré comme faisant partie des travaux de la présente section, sans frais additionnels.
- .8 Voir la section 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.

## **2.2 VENTILATEURS CENTRIFUGES**

- .1 Bâti en acier laminé à froid, renforcé pour éliminer toute vibration, démontable en deux ou plusieurs parties lorsque la roue du ventilateur a plus de 1016 mm de diamètre, brides adéquates pour le raccordement et la fixation des conduits, entrées d'air avec cônes profilés.
- .2 Roue en acier avec pales profilées courbées vers l'arrière ou courbées vers l'avant selon les indications. Prévoir une plaque signalétique indiquant le diamètre et la largeur de la roue.
- .3 Pour force motrice et base, voir la section 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA. Monter les moteurs sur des rails d'ajustement permettant le déplacement dans les deux directions. Installer ces rails sur une base métallique commune pour le ventilateur et son moteur. Lorsqu'installé sur le ventilateur centrifuge, supporter le moteur à l'aide d'un bâti renforcé faisant partie du ventilateur.

## **2.3 VENTILATEURS ET SORTIES D'AIR AU TOIT**

- .1 De type centrifuge avec les caractéristiques générales mentionnées à l'article "VENTILATEURS CENTRIFUGES" et pales courbées vers l'arrière.
- .2 Bâti de construction en aluminium avec capuchon en aluminium, grillage pare-oiseaux en aluminium, volet à gravité, interrupteur sans fusible, loquet pour accès rapide au compartiment moteur.
- .3 Entraînement direct ou à courroies, coussinets à billes, à lubrification permanente.
- .4 Pour force motrice et base, voir la section 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA. Installer moteur, arbre, coussinets et roue du ventilateur sur une plaque de support et la renforcer pour éliminer toute vibration. Monter les ventilateurs sur des amortisseurs en caoutchouc.
- .5 Fournir et installer avec adaptateur pour montage mural.



## 2.4 ACCOUPLEMENTS

### .1 Directs :

#### .1 Généralités :

- .1 Roue du ventilateur avec largeur et diamètre modifiés lorsque requis pour rencontrer les caractéristiques spécifiées.
- .2 Lorsque la vitesse du ventilateur indiquée aux tableaux est inférieure à la vitesse du moteur, cela signifie que le ventilateur peut opérer à un débit d'air et une pression statique plus élevée lorsque ce dernier est à la vitesse du moteur.

#### .2 On peut déterminer les caractéristiques maximums du ventilateur de la façon suivante :

$$pcm_{\max} = \left[ \frac{rpm_{\text{mot}}}{rpm_{\text{vent}}} \right] \times pcm_{\text{vent}} \quad PS_{\max} = \left[ \frac{rpm_{\text{mot}}}{rpm_{\text{vent}}} \right]^2 \times PS_{\text{vent}}$$

- .1 La puissance du ventilateur aux caractéristiques maximums ne doit pas excéder la puissance du moteur.
- .2 La vitesse maximum de la classe du ventilateur doit être au moins 10% supérieure à la vitesse nominale du moteur.
- .3 Fournir avec les dessins d'atelier, les caractéristiques de fonctionnement et les courbes de performance aux conditions spécifiées et maximums.

#### .3 Direct au moteur :

- .1 Roue en aluminium avec moyeux à cheville en acier, moteur de type TEFC avec boîtier en fonte.

#### .4 Directs avec raccordement flexible :

- .1 Accouplement de type à cordon ou à membrane flexible rugueuse. Ne pas utiliser les accouplements de type à cheville ou manchon de caoutchouc.

### .2 À courroies :

- .1 À moins d'indications contraires, raccorder les ventilateurs aux moteurs au moyen de courroies en V, ayant une force minimum de 150% du couple de démarrages du moteur. Porter une attention spéciale au type du moteur raccordé.
- .2 Poulies à gorges multiples pour courroies en V. Poulie du ventilateur à diamètre fixe. Pour les moteurs de 7.5 kW (10 HP) et plus, poulie motrice à diamètre fixe. Prévoir dans ces cas, un jeu de poulies supplémentaire pour l'ajustement de chaque système.
- .3 Les poulies à diamètre variable doivent permettre une variation de 10% en plus ou en moins de la vitesse nominale.



- .4 Équilibrer toutes les poulies de façon statique et dynamique. Utiliser au moins deux courroies pour entraîner les unités ayant des moteurs excédant 0.38 kW (½ HP) ou pour les unités ayant des roues de ventilateurs d'un diamètre de 406 mm et plus.
- .5 Utiliser des supports de moteurs ajustables de façon à pouvoir garder une tension adéquate sur les courroies.

## 2.5 HUILIERS ET GRAISSEURS

- .1 Moteurs et ventilateurs avec coussinets à billes. Munir l'équipement d'huiliers à pression. Choisir des huiliers du même type et d'un même fabricant.
- .2 Pour les coussinets situés à l'intérieur d'un plénum, d'un conduit ou difficilement accessibles, prolonger les godets graisseurs à l'extérieur du plénum ou du conduit, côté entraînement, au moyen de tubes de cuivre avec garniture d'étanchéité et embout de graissage ("Zerk fitting").

## 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 34 00 :
  - .1 Ventilateurs et sorties d'air au toit :
    - .1 Acme
    - .2 Carnes
    - .3 Cook
    - .4 Greenheck
    - .5 PennBarry
    - .6 Twin City
  - .2 Paliers :
    - .1 Link Belts
    - .2 Seal Master
    - .3 SKF

## Partie 3 Exécution

### 3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer les ventilateurs de la façon indiquée sur les dessins.

### 3.2 HUILE ET GRAISSE

- .1 Pour chaque appareil nécessitant huilage ou graissage, fournir et fixer sur l'appareil une plaque métallique portant une inscription gravée indiquant les recommandations du fabricant :



- .1 La qualité d'huile ou graisse requise.
  - .2 La fréquence d'huilage ou de graissage.
- .2 Graisser les coussinets des ventilateurs et des moteurs, selon les recommandations du fabricant et de l'AMCA.



CARACTÉRISTIQUES DES VENTILATEURS						
Identification		E-07				
Localisation		Toit				
Marque		PennBarry				
Modèle		FX16RGP				
Arrangement		VD				
Classe du bâti		II				
Rotation		CW				
Refolement		---				
Débit d'air (pcm)		950				
P.S. (po d'eau)		0.7				
tpm		1284				
V.S. (pi/min.)		---				
Moteur	HP	1/3				
	tpm	1284				
	Volt/Phase	120/1				
	Position	---				
Remarques – Accessoires		VG, 1				

Notes :

VD : voir les dessins  
DD : entraînement direct  
PF : poulie à diamètre fixe  
PV : poulie à diamètre variable  
RFI : raccord flexible de type I  
RFII : raccord flexible de type II  
VR : vannes radiales d'entrée  
PS : pression statique  
D : drain  
VG : volet à gravité  
1 : Adaptateur pour montage mural, tel que Fumex de Penn Barry

CP : couche protectrice  
IT : isolant thermique  
VS : vitesse à la sortie  
CT : contrôle transistorisé  
P : pas variable  
AF : pales profilées  
BI : pales courbées vers l'arrière  
FC : pales courbées vers l'avant  
VFD : onduleur (contrôleur de vitesse à fréquences variables)

**FIN DE LA SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

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

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 STANDARDS
- 2.2 DOCUMENTS À FOURNIR
- 2.3 CONSTRUCTION
- 2.4 CONTRÔLES
- 2.5 PORTES D'ACCÈS
- 2.6 CALIBRATION
- 2.7 CHOIX DES UNITÉS TERMINALES D'ALIMENTATION D'AIR
- 2.8 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 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
- .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.

### **1.1 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.



## **1.2 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.

## **1.3 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 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 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques, 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.
- .9 Voir les articles "CONSTRUCTION" et "CONTRÔLES".
- .10 Types :
  - .1 B03 – 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 multiport 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.

## 2.4 CONTRÔLES

- .1 Les contrôles des unités terminales d'alimentation d'air sont de type numérique, compatibles avec le système de commandes et de gestion de l'édifice. Ces contrôles sont de type : contrôleur numérique, actuateurs, transmetteur de débit, sonde de débit.
- .2 Les sondes de débit fournies et installées dans l'unité par le fabricant de l'unité doivent être localisées à des endroits représentatifs de la vitesse d'air et où l'écoulement est sans turbulence de façon à avoir une mesure fiable et précise.



- .3 Lorsque le détecteur contrôleur doit contrôler le débit d'air total d'une unité à double entrée d'air, la localisation de la sonde et les dimensions de l'unité doivent être telles que le contrôleur puisse réajuster le ou les mécanismes de modulation du débit d'air pour obtenir les quantités d'air suivant les limites fixées aux tableaux des unités terminales d'alimentation d'air.

## **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 (1/8") d'épaisseur x 13 mm (1/2") de largeur entre la porte et le cadre de 1.6 mm (1/16") d'épaisseur x 38 mm (1 1/2") de largeur entre le cadre et le conduit.
- .6 Loquet à came manuelle à autoserrage.

## **2.6 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.

## **2.7 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.

## **2.8 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 36 00 :
  - .1 Unités terminales d'alimentation d'air :
    - .1 Carnes
    - .2 Carrier
    - .3 Krueger
    - .4 Metal Aire
    - .5 Nailor Industries
    - .6 Price
    - .7 Titus
    - .8 Tuttle Bailey

### **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.



CARACTÉRISTIQUES DES UNITÉS TERMINALES D'ALIMENTATION D'AIR						
Identification		BV-1				
Étiquette		---				
Type		B03				
Modèle (*)		DDS				
Débits d'air et dimensions	Total (L/s)	450				
	Froid (L/s)	450				
	Collet (po)	14				
	Chaud (L/s)	315				
	Collet (po)	14				
Réchauffage (kW)		---				
Type		---				
<p><u>Notes :</u></p> <p>(*) : modèle de Price.</p> <p>EL : réchauffage avec serpentin électrique, tension à 600V et contrôles SCR ou SSR.</p> <p>EC : réchauffage avec serpentin à l'eau chaude.</p>						

**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

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 DIFFUSEURS D'ALIMENTATION AU PLAFOND - LAMINAIRE
- 2.3 GRILLES DE RETOUR AU PLAFOND

### **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.
  - .1 Des clés pour le réglage du débit.
  - .2 Des clés pour le réglage 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.

### **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.

## **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 volets de balancement incorporé, fournir et installer dans un embranchement, un volet de balancement.
- .2 Lorsqu'installés au plafond, fini émail cuit, de couleur blanche.
- .3 Fournir des dessins d'atelier de chaque type de grille et diffuseur utilisés.
- .4 Toutes les grilles et tous les diffuseurs doivent être pourvus de mécanismes parasismiques.



## **2.2 DIFFUSEURS D'ALIMENTATION AU PLAFOND - LAMINAIRE**

- .1 Type ALM :
- .2 Caractéristiques :
  - .1 Toute la construction sera en acier inoxydable.
  - .2 Le panneau perforé sera facilement amovible.
  - .3 Grillage amovible avec mécanisme à un quart de tour.
  - .4 Grillage avec deux câbles d'attache de sécurité en acier et crochet avec mécanisme de fermeture à ressort.
  - .5 La vitesse d'air à la hauteur de la table d'opération ne devra pas dépasser 0.2 m/sec.
  - .6 Il sera complet avec déflecteurs et chicanes intérieurs pour assurer une distribution d'air uniforme.
  - .7 Le plénum du diffuseur sera recouvert de 13 mm (1/2") d'isolant thermique.
  - .8 Cadre pour une installation en surface (plafond de gypse).
  - .9 Tel que le modèle no LFD2SS (1220 mm x 610 mm) de E.H. Price Ltée.

## **2.3 GRILLES DE RETOUR AU PLAFOND**

- .1 Type RL :
  - .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-F de E.H. Price Ltée.
- .2 Liste des fabricants, section 23 37 13 :
  - .1 Grilles et diffuseurs :
    - .1 Anémostat (Ventilation Dollard-des-Ormeaux Inc.)
    - .2 Carnes
    - .3 E.H. Price Ltée
    - .4 Krueger (Les Distributions Bruno Valois Inc.)
    - .5 Nailor Industries Inc. (Q.A.T)
    - .6 Titus (Technovent)
    - .7 Tuttle & Bailey

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs, conformément aux instructions du fabricant.

**FIN DE LA SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 SOMMAIRE
- 1.2 DÉFINITIONS
- 1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.6 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE
- 1.7 DÉLIVRANCE DU CERTIFICAT DÉFINITIF D'ACHÈVEMENT
- 1.8 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 ÉQUIPEMENT

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 PROCÉDURES
- 3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ PRATIQUE
- 3.3 RÉGLAGES
- 3.4 DÉMONSTRATION



## **Partie 1 Général**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Exigences connexes :
  - .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
  - .2 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
- .2 NMF - Niveau moyen de fiabilité, défini par le rapport de la durée de la période d'essai moins tout temps de panne accumulé durant cette période, à la période d'essai.
- .3 Temps de panne - Durée pendant laquelle le SGE ne peut remplir toutes ses fonctions en raison d'une anomalie de fonctionnement du matériel qui est sous la responsabilité de l'Entrepreneur du SGE. Le temps de panne est l'intervalle, durant la période d'essai, compris entre le moment où l'Entrepreneur est averti de la défaillance et le moment où le système est remis en état de fonctionnement. Le temps de panne ne comprend pas ce qui suit.
  - .1 Interruption de l'alimentation principale dépassant la capacité des sources d'alimentation de secours, pourvu :
    - .1 Qu'il y ait eu déclenchement automatique de l'alimentation de secours.
    - .2 Que l'arrêt et le redémarrage automatiques des composants se soient réalisés selon les prescriptions.
  - .2 Panne d'un lien de communications, pourvu :
    - .1 Que le contrôleur ait fonctionné correctement, automatiquement, en mode "autonome".
    - .2 Que la défaillance n'ait pas été causée par un matériel spécifié du SGE.
  - .3 Panne fonctionnelle résultant d'un capteur ou d'un dispositif d'entrée/sortie individuel, pourvu :
    - .1 Que le système ait enregistré la panne.
    - .2 Que le matériel soit passé en mode de sécurité intégrée.
    - .3 Que le NMF de tous les capteurs d'entrée et de tous les dispositifs de sortie ait été d'au moins 99% durant la période d'essai.

### **1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION**

- .1 Confirmer auprès du Représentant du Ministère que les critères de calcul et l'intention de la conception sont encore valides.
- .2 Le personnel responsable de la mise en service doit être au courant des critères de calcul et de l'intention de la conception et il doit posséder les compétences nécessaires pour les interpréter.



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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à section 25 05 02 - Documents à soumettre.
- .2 Rapport final : soumettre le rapport au Représentant du Ministère.
  - .1 Le rapport final doit inclure les valeurs mesurées, les réglages définitifs et les résultats des essais certifiés.
  - .2 Il doit porter les signatures du technicien responsable de la mise en service et du surveillant de la mise en service.
  - .3 Le format du rapport doit être approuvé par le Représentant du Ministère avant le début de la mise en service.
  - .4 Recommander des changements additionnels et/ou des modifications utiles pour améliorer la performance, les conditions ambiantes ou la consommation d'énergie.

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

- .1 Soumettre la documentation, les manuels d'exploitation et d'entretien et le plan de formation du personnel d'exploitation et d'entretien à l'examen du Représentant du Ministère avant la réception provisoire, conformément à l'article "DOCUMENTS DE FIN DE PROJET" de la Section 25 05 02 – SGE – Documents à soumettre.

#### **1.6 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE**

- .1 La mise en service sera considérée achevée de manière satisfaisante une fois que les objectifs de la mise en service auront été réalisés puis contrôlés par le Représentant du Ministère.

#### **1.7 DÉLIVRANCE DU CERTIFICAT DÉFINITIF D'ACHÈVEMENT**

- .1 Le certificat définitif d'achèvement des travaux ne sera pas délivré tant que l'on n'aura pas reçu l'approbation écrite indiquant que les activités prescrites de mise en service ont été réalisées avec succès, ainsi que la documentation connexe.

#### **1.8 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES**

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.



## **Partie 2      Produit**

### **2.1            ÉQUIPEMENT**

- .1      Prévoir une instrumentation suffisante pour la vérification et la mise en service du système installé. Fournir des radiotéléphones.
- .2      Tolérances d'exactitude de l'instrumentation : ordre de grandeur supérieur à celui de l'équipement ou du système mis à l'essai.
- .3      Les points de mesure doivent être approuvés, facilement accessibles et lisibles.
- .4      Application : conforme aux normes de l'industrie.

## **Partie 3      Exécution**

### **3.1            PROCÉDURES**

- .1      Soumettre chaque système à un essai indépendant puis en coordination avec les autres systèmes connexes.
- .2      Corriger les anomalies du logiciel système.
- .3      Pour optimiser le fonctionnement et la performance du système, apporter des réglages fins aux valeurs PID et modifier les logiques de commande selon les besoins.

### **3.2            CONTRÔLE DE LA QUALITÉ PRATIQUE**

- .1      Essais avant installation :
  - .1      Les équipements doivent être soumis à des essais pratiques juste avant d'être installés.
  - .2      Chaque composant principal à l'essai doit être configuré selon la même architecture que le système auquel il est relié.
- .2      Essais d'achèvement :
  - .1      Faire les essais d'achèvement après l'installation de chaque partie du système et après l'achèvement des raccordements électriques et mécaniques, afin de vérifier l'installation et le fonctionnement.
  - .2      Essais de fonctionnement finals : ces essais visent à démontrer que les fonctions du SGE sont exécutées conformément à toutes les exigences contractuelles.
    - .1      Le système est accepté :
      - .1      Si le fonctionnement du matériel constitutif du système SGE satisfait à l'ensemble des critères de performance, le temps de panne défini à la présente section ne doit pas dépasser la durée admissible calculée pour ce site.
      - .2      Si les conditions du contrat ont été satisfaites.
    - .2      En cas de défaut d'atteindre le NMF prescrit durant la période d'essais, prolonger cette dernière au jour le jour jusqu'à ce que le NMF soit obtenu.



- .3 Corriger toutes les anomalies au fur et à mesure qu'elles se produisent et avant de reprendre les essais.

### **3.3 RÉGLAGES**

- .1 Réglages finals : une fois la mise en service achevée et approuvée par le Représentant du Ministère, régler les dispositifs puis les verrouiller à leur position définitive et marquer ces réglages de manière permanente.

### **3.4 DÉMONSTRATION**

- .1 Démontrer au Représentant du Ministère le fonctionnement des systèmes, y compris les séquences de fonctionnement en modes courant et urgent, et en conditions normales et d'urgence, le démarrage, l'arrêt, les verrouillages et les interdictions provoquant l'arrêt, conformément à la section à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.

**FIN DE LA SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 SECTIONS CONNEXES
- 1.2 GÉNÉRALITÉS
- 1.3 ENTREPRENEUR DÉSIGNÉ
- 1.4 ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS
- 1.5 RÉFÉRENCES
- 1.6 DÉFINITIONS
- 1.7 ORDRE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX
- 1.8 ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE
- 1.9 DOCUMENTS À SOUMETTRE
- 1.10 RACCORDEMENTS SPÉCIAUX
- 1.11 GARANTIE
- 1.12 LISTE DES SYSTÈMES
- 1.13 PRIX FORFAITAIRE
- 1.14 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 MATÉRIAUX
- 2.2 SYSTÈME DE GESTION D'ÉNERGIE (SGE)

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES
- 3.3 INSTALLATION
- 3.4 ESSAIS, ÉPREUVES, CALIBRAGE
- 3.5 MISE EN ROUTE



### 3.6 ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL TECHNIQUE



## **Partie 1 Général**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Toutes les sections de la Division 01.
- .2 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .3 Section 25 01 11 – SGE – Mise en route, vérification et mise en service.
- .4 Toutes les sections de la Division 23.
- .5 Toutes les sections de la Division 26.

### **1.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les prescriptions générales de mécanique et d'électricité de la Division 20 s'appliquent à la Division 25.
- .2 Toutes les sections de la Division 25 se complètent mutuellement pour former un tout.
- .3 Tous les dessins 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 et durant la période de mise en service.

### **1.3 ENTREPRENEUR DÉSIGNÉ**

- .1 Retenir les services de **Procetech inc.** ou de son représentant autorisé 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 AEL - Niveau moyen d'efficacité (Average Effectiveness Level).
  - .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 CDL - Logique de commande (Control Description Logic).
  - .5 COSV - Changement d'état ou de valeur (Change of State or Value).
  - .6 CPU - Unité centrale de traitement (Central Processing Unit).
  - .7 CVCA - Chauffage, ventilation, conditionnement de l'air.
  - .8 CVFV – Contrôleur de vitesse à fréquence variable (VFD).
  - .9 DDC – Commandes numériques directes (Direct Digital Control).
  - .10 E/S - Entrée/sortie.
  - .11 HMI – Interface homme-machine (Human Machine Interface).
  - .12 LAN - Réseau local (Local Area Network).
  - .13 NF - Normalement fermé.



- .14 NO - Normalement ouvert.
- .15 O&M - Exploitation et entretien (Operation and Maintenance).
- .16 OWS – Poste de commandes (Operator Work Station)
- .17 PC - Ordinateur personnel (Personal Computer).
- .18 PCM – Panneau de contrôles maître.
- .19 PCL – Panneau de contrôles local.
- .20 PCT – Panneau de contrôles terminal.
- .21 PID - Proportionnel, intégral, dérivé.
- .22 PD - Pression différentielle.
- .23 PS - Pression statique.
- .24 RAM - Mémoire vive (Random Access Memory).
- .25 ROM - Mémoire morte (Read Only Memory).
- .26 SGE - Système de gestion de l'énergie.
- .27 UGR – Unité de gestion de réseau.
- .28 USB - Bus de série universelle (Universal Serial Bus).
- .29 UPS - Alimentation sans interruption (Uninterruptible Power Supply).
- .30 VAV - Volume d'air variable.
- .31 WAN – Réseau étendu (Wide Area Network)

## 1.5 RÉFÉRENCES

- .1 Electronic Industries Alliance (EIA)/Telecommunications Industries Association (TIA) :
  - .1 EIA/TIA-568 – Commercial Building Telecommunications Cabling Standards Set, Part 1 – General Requirements, Part 2 – Balanced Twisted-Pair Cabling Components, Part 3 – Optical Fiber Cabling Components Standard.
  - .2 EIA/TIA-569 – Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- .2 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE):
  - .1 ASHRAE Standard 135, BACnet – Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.

## 1.6 DÉFINITIONS

- .1 Point : un point peut être logique ou physique.
  - .1 Points logiques : valeurs calculées par le système, par exemple des points de consigne, valeurs totales, impulsions totalisés, des corrections suite à des résultats et/ou des instructions de la logique de commande (CDL).
  - .2 Points physiques : entrées ou sorties directement raccordées aux contrôleurs surveillant ou donnant l'état de contacts ou de relais qui assurent une interaction avec les équipements connexes (marche, arrêt) ou avec les actuateurs (c'est-à-dire soupapes, volets).



- .2 Types de point :
  - .1 EA (entrée analogique).
  - .2 SA (sortie analogique).
  - .3 EN (entrée numérique).
  - .4 SN (sortie numérique).
  - .5 Signaux pulsés.

## **1.7 ORDRE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

- .1 Exécuter les travaux par étapes, de manière que le Maître de l'ouvrage puisse utiliser la majorité des lieux pendant les travaux.
- .2 Coordonner le calendrier d'avancement des travaux en fonction de l'occupation des lieux par le Maître de l'ouvrage pendant les travaux de construction.
- .3 Les services de commandes et de régulation ne doivent pas être interrompus, sans entente préalable avec le Représentant du Ministère et les services techniques.
- .4 Pour assurer la continuité des services aux heures requises par le Représentant du Ministère, la Division 25 doit effectuer tous les travaux temporaires requis, incluant la main-d'œuvre et les matériaux.
- .5 Ordonnancement : Les travaux devront être terminés dans un maximum de sept (7) semaines suivant la signature du contrat de l'entrepreneur général. Pour respecter cet échéancier, il est permis d'exécuter les travaux de jour, de soir et de fin de semaine.
- .6 Les travaux devront se faire section par section. L'entrepreneur devra s'assurer que tout est fonctionnel à la fin des travaux de chaque section et la fin du quart de travail.
- .7 Avant de quitter les lieux chaque matin, il est important de remettre en état les laboratoires, tels qu'ils étaient lors du début des travaux.
- .8 Exécuter les travaux par étapes de manière à permettre l'utilisation continue des lieux par le public. Maintenir l'accès des lieux au public tant que l'état d'avancement des travaux empêche d'offrir une solution de rechange.

## **1.8 ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Voir la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.

## **1.9 DOCUMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents requis conformément à la section 25 05 02 – SGE – Documents à soumettre.
- .2 Contrôle de la qualité :
  - .1 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.



- .2 Soumettre une preuve de conformité aux normes citées en référence, avec les dessins d'atelier et les fiches techniques, conformément à la section 25 05 02 – SGE – Documents à soumettre. Le label ou un document d'homologation de l'organisme de normalisation constitue une preuve acceptable de conformité.
- .3 Voir l'article "LOIS, RÈGLEMENTS ET PERMIS" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .4 Tout le câblage doit être conforme aux exigences du fabricant et de la Régie du Bâtiment du Québec (RBQ) pour tous les travaux d'électricité.
- .5 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, comme 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.

#### **1.10 RACCORDEMENTS SPÉCIAUX**

- .1 Se conformer à l'article "RACCORDEMENTS SPÉCIAUX" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 Font partie des travaux de commandes :
  - .1 La fourniture et l'installation des divers appareils de contrôles de tous les contrats si non spécifiquement décrits comme faisant partie des autres contrats.
  - .2 Les directives, la surveillance et la responsabilité de l'installation des appareils de contrôles (soupapes, puits, débitmètre, compteurs, etc.) fournis par la Division 25, mais installés par d'autres.
  - .3 Ventilation :
    - .1 La fourniture et l'installation de tous les câbles, les appareils et les conduits électriques nécessaires aux raccordements des contrôles de ce contrat.
  - .4 Coordonner le type de signaux requis avec les différents fournisseurs des équipements de toutes les sections.

#### **1.11 GARANTIE**

- .1 Nonobstant la période de garantie indiquée à l'article "GARANTIE" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité, le système de commandes au complet doit porter une garantie de deux ans à partir de la date d'acceptation finale des travaux.

#### **1.12 LISTE DES SYSTÈMES**

- .1 Évacuation d'urgence de gaz local 161 :
  - .1 Évacuateur E-07, fourniture, installation raccordement bas voltage et mise en marche de l'entraînement à couple et fréquences variables.



- .2 Fourniture, installation et raccordement du moteur de volet et interrupteur de fin de course.
  - .3 Fourniture, installation et raccordement de deux (2) transmetteurs d'oxygène mural.
  - .4 Fourniture, installation et raccordement d'une station de signalement comprenant un bouton d'urgence, une alarme visuelle et sonore et un bouton silence.
  - .5 Tous les raccordements et entrebarrage nécessaires.
- .2 Contrôle volumétrique et thermique :
- .1 Le démantèlement des contrôles et accessoires de la boîte double gaine qui alimente en air le local par le plafond.
    - .1 Le remplacement de la boîte double gaine est fait par d'autres.
  - .2 Réinstallation des contrôles et accessoires démanteler sur la nouvelle boîte double gaine.

### 1.13 PRIX FORFAITAIRE

- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de la Division 25.
- .2 Si le soumissionnaire désire présenter des alternatives ou des substitutions, il doit inclure dans sa soumission, un prix forfaitaire alternatif en plus ou en moins à la soumission de base, les références aux sections et/ou articles y référant et toute documentation pertinente à l'alternative proposée. Voir la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité, article "SOUMISSIONS ET ÉQUIVALENCES".

### 1.14 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

## Partie 2 Produit

### 2.1 MATÉRIAUX

- .1 Un système **SmartStruxure** du fabricant **Schneider Electric** est actuellement installé dans le bâtiment. Tous les matériaux doivent être choisis de façon à garantir la compatibilité avec le système **Schneider Electric - SmartStruxure** existant.
- .2 Compte tenu du niveau de complexité des travaux et pour des raisons de compatibilité avec les modes d'opération de laboratoires existants, seule la compagnie déjà mandatée pour l'entretien au système peut réaliser les travaux de la Division 25. L'entretien du système de gestion de l'énergie (SGE) et des équipements de contrôles existants est présentement fourni par **Procetech inc.**



## 2.2 SYSTÈME DE GESTION D'ÉNERGIE (SGE)

- .1 Les contrôleurs numériques et les logiciels du système de gestion centralisé devront provenir du même fabricant et de la même ligne de produits.
- .2 Le système de gestion de l'énergie (SGE) devra avoir la capacité d'intégrer des systèmes de tierces parties munis d'interfaces de communications incluant des systèmes de pompage autonomes, des unités de ventilation, des compteurs d'énergie et des contrôleurs d'autres fournisseurs, pourvu que ceux-ci utilisent des protocoles ouverts, tels ASHRAE-BACnet, Échelon Lonworks ou Modbus.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Tous les contrôles doivent être installés et ajustés par des techniciens compétents, régulièrement employés par le fabricant. Le coût des ajustements fait partie de ce contrat. Tous les appareils de contrôles doivent être facilement accessibles pour la réparation et le réglage. Installer tous les appareils de contrôles dans des cabinets (de type "Unitized Cabinet").
- .2 Installer tous les tubes capillaires proprement et les supporter d'une façon continue, soit à l'intérieur d'une tuyauterie de cuivre ou sur une auge en fer galvanisé.
- .3 Attacher les bulbes et les capillaires solidement en place à l'aide de crochets en cuivre à l'intérieur des gaines de ventilation. Une porte d'accès est prévue par une autre section dans la gaine pour en faciliter l'inspection.
- .4 Tout appareil de régulation installé sur un conduit de ventilation isolée thermiquement doit être pourvu d'un support métallique approprié fourni par la Division 25.
- .5 Toute tuyauterie ou tube traversant une paroi doit être protégé à l'aide d'un manchon en nylon étanche.
- .6 À moins d'indications contraires, installer les tubes de Pitot de contrôles de la pression statique au 2/3 du conduit le plus long.
- .7 Installer les tubes de Pitot assurant le contrôle haute-limite de pression à la sortie des plénums en amont des volets coupe-feu.
- .8 Dans les pièces finies, encastrez les contrôles dans des boîtes métalliques avec devant muni d'un cadre servant à couvrir le joint entre le métal et la construction attenante. La construction doit être d'un modèle approuvé.
- .9 La position des thermostats de pièce montrée sur les dessins est approximative et donnée à titre de référence seulement.
- .10 En aucun cas, le thermostat de pièce ne doit être affecté par le soleil ou toute autre source de chaleur, de froid ou de courant d'air. Lorsqu'installé obligatoirement sur un mur chaud ou froid, le thermostat doit être muni d'une base isolante ventilée fournie par la Division 25.
- .11 Installer les thermostats de pièce à 1.5 m (5') du plancher fini.



- .12 Ne jamais installer les thermostats au-dessus des interrupteurs, des rhéostats, des gradateurs ou de tout autre appareil de contrôles pouvant dégager de la chaleur.
- .13 Les panneaux de contrôles ne doivent présenter aucune débouchure béante inutilisée.
- .14 Protéger les câbles et la tuyauterie pneumatique des arêtes lors du passage dans une débouchure.

### 3.2 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

- .1 La Division 25 doit fournir et installer les panneaux, les contrôles, etc., et autres appareils propres à sa spécialité. Elle doit de plus, fournir et installer les conduits, les câbles et les boîtes nécessaires au raccordement complet de tous les appareils propres à sa spécialité.
- .2 Se conformer aux exigences de la Division 26 pour l'installation des conduits, des boîtes de jonction, de la filerie, etc.
- .3 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 minimum 14 AWG.
  - .2 24 V : calibre minimum 18 AWG.
- .4 Sauf indication contraire, tous les câbles doivent être sous conduit métallique à paroi mince de type EMT.
- .5 Utilisation de câbles type plénum :
  - .1 L'utilisation du "plénum câble" de type FT-4 est autorisée **uniquement dans les plafonds des pièces lorsque les câbles demeurent accessibles**, pour le raccordement des sondes de pièces, pour la communication de niveau secondaire et pour la tension à 24 V des équipements raccordés à un contrôleur d'application spécifique PCT (unités terminales, ventilo-convecteur, etc.).
  - .2 Dans le cas d'utilisation de câbles de type FT-4 sans conduits, les câbles doivent suivre les lignes du bâtiment et être **attachés proprement à au moins tous les 1.5 m avec des crochets ou velcros** (comme utilisé par les installateurs de réseaux informatiques) conçus spécifiquement à cette fin.
  - .3 Dans les murs des pièces avec plafond où les câbles sont accessibles (pour le raccordement des thermostats, sondes ou autres accessoires), les câbles de type FT-4 doivent être sous conduits jusque dans le plafond.
  - .4 Pour les câbles plénums, prévoir une protection contre l'abrasion des câbles au bout des conduits sortant des murs ou des soufflages. Utiliser des connecteurs type "cord-fitting" pour le raccordement des câbles sans conduits aux panneaux de contrôles locaux PCT.
- .6 Pour les câbles des réseaux secondaires, utiliser un câble torsadé ou blindé, en conformité avec les instructions du fabricant des contrôleurs du bâtiment
- .7 L'identification des câbles de contrôles doit être effectuée en conformité avec la section 25 05 54 – SGE – Identification du matériel.



- .8 Selon les indications aux dessins, les sections chargées des travaux en commandes et en électricité doivent fournir et installer les conduits, les conducteurs et les boîtes nécessaires au raccordement complet de tous les appareils de chauffage, de plomberie, de ventilation, de réfrigération et de contrôles.
- .9 Cependant, la Division 25 est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement. Elle doit vérifier toutes les séquences de contrôles électriques, ainsi que les protections de chaque appareil, en vérifiant les relais de surcharge et tous les dessins des démarreurs de façon à prévoir le nombre exact de contacts auxiliaires ou autres pour être en conformité avec les dessins de contrôles (en général, les démarreurs sont avec deux contacts N.O. et deux contacts N.F.).
- .10 La mise à la terre de toute l'installation de l'entrepreneur en commandes 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.
- .11 Tous les raccordements électriques à 600/347 V sont la responsabilité de la Division 26.
- .12 La Division 25 doit faire l'installation à 120 V monophasée des panneaux de contrôles locaux, des armoires DDC (24 V), les alimentations des équipements de la centrale de commandes à partir des panneaux d'urgence prévus à cet effet et aux circuits identifiés pour le raccordement des équipements de contrôles.

### 3.3 INSTALLATION

- .1 L'installation comprend : les schémas de principe électriques, le câblage sur le chantier et en atelier, la main-d'œuvre, la surveillance, le calibrage, la mise en route et la vérification, le tout pour une installation en ordre de marche.
- .2 La présente section est responsable de l'installation complète de toutes les composantes fournies par elle et nécessaires au bon fonctionnement du système. Elle est de plus, responsable de tout le câblage requis comprenant : les "bus" de transmission des données, les raccordements électriques aux démarreurs, nécessaires pour la commande à distance, ainsi que les raccordements électriques pour indication à distance, aux contacts d'alarme et aux diverses sondes décrites dans le présent devis.
- .3 Tout le câblage doit être conforme aux exigences des autorités locales et de façon conforme à l'article "RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES".

### 3.4 ESSAIS, ÉPREUVES, CALIBRAGE

- .1 Calibration :
  - .1 Calibrer tous les appareils de commande, les appareils de détection et autres.
  - .2 Les commandes de chaque section ou contrat doivent être vérifiées et ajustées et leur bon fonctionnement doit être démontré.
  - .3 Pour chaque système de chaque section, pour chacune des années de garantie en été et en hiver, afin de démontrer le fonctionnement demandé et la calibration adéquate ; effectuer à l'aide d'une imprimante.
    - .1 Un relevé de chaque point aux trois heures pour une période de 24 h.
    - .2 Un relevé de chaque point de température ou pression au ½ h pour une période de 24 h.



- .3 Pour les espaces ou systèmes à pression contrôlée, un relevé de chaque point de température et de pression aux trois heures pour une période de sept jours.
- .2 Simuler toutes les conditions de gel et vérifier les fonctionnements des contrôles. Ces mêmes contrôles doivent être également vérifiés lorsque la température extérieure est inférieure à  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ ).
- .3 Simuler toutes les alarmes des panneaux de contrôles et les enregistrer.
- .4 La Division 25 doit apporter une très grande coopération dans les épreuves et le réglage des appareils et des systèmes des autres contrats.

### 3.5 MISE EN ROUTE

- .1 Se conformer aux prescriptions de la section 25 01 11 – SGE – Mise en route, vérification et mise en service.
- .2 L'entrepreneur en commandes, l'installation du système complétée, devra procéder à la mise en fonction 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.
- .3 Durant la phase de vérification du système de commandes, le responsable des commandes devra 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.
  - .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.
  - .6 Simuler une séquence de panne de courant et s'assurer du bon fonctionnement du système de commandes.
- .4 La phase finale de mise en route devra se faire sous la supervision des représentants du propriétaire. Au cours de cette étape, les systèmes sont en fonction, sous la supervision des représentants du propriétaire. Le responsable en commandes effectuera les correctifs et ajustements ("fine tuning") afin d'obtenir un système fonctionnel et sécuritaire. L'entrepreneur en commandes doit exécuter, à ses frais, les ajustements et les modifications requis afin d'optimiser la séquence de fonctionnement.
- .5 La mise en route terminée, démontrer le fonctionnement du système de commandes.

### 3.6 ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL TECHNIQUE

- .1 Fournir au propriétaire, les services d'un homme qualifié pour une période de 8 heures (8 h) 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 cinq copies de tous les documents de formation.

**FIN DE LA SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 SECTIONS CONNEXES
- 1.2 DOCUMENTS À FOURNIR
- 1.3 DESSINS D'ATELIER
- 1.4 DOCUMENTS DE FIN DE PROJET

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 SANS OBJET

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 SANS OBJET



## **Partie 1 Général**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 Section 25 01 11 – SGE – Mise en route, vérification et mise en service.
- .3 Section 25 05 01 – SGE – Prescriptions générales.

### **1.2 DOCUMENTS À FOURNIR**

- .1 Soumettre les documents requis, conformément aux sections 20 00 10.
- .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 Dessins d'atelier : fournir une copie électronique en format PDF des dessins d'atelier.
- .4 Documents de fin de projet :
  - .1 Suite à la vérification des documents et aux ajustements demandés, fournir trois (3) copies imprimées et une (1) copie "back-up" sur DVD des documents (en format PDF multipage). Le fichier doit être également implanté dans le poste d'opération du site et dans le terminal portable.

### **1.3 DESSINS D'ATELIER**

- .1 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 qui composent les boucles de régulation locales, incluant une liste des appareils utilisés, l'identification utilisée, la séquence de fonctionnement, etc.
  - .2 Une liste et description des logiciels, programmes et applications fournis. Fournir les fiches techniques du fabricant.
  - .3 Pour chaque appareil ou équipement, les dessins d'atelier ou fiches techniques montrant les spécifications, les dessins, les schémas, les courbes caractéristiques et de performance, le nom du fabricant, les numéros de catalogue ou de modèle, les données figurant sur la plaque signalétique, le format, la disposition, les dimensions, la capacité ainsi que toute autre information permettant de vérifier la conformité du matériel.
  - .4 Un schéma détaillé de l'architecture-réseau du système montrant, entre autres, les contrôleurs numériques, le système de gestion centralisé, les interfaces de communication, les composantes actives, les types de lien de communications, les types de câbles utilisés, etc.
  - .5 Les dessins d'érection du réseau de conduits dédiés à la communication Ethernet.
  - .6 Les dessins montrant la topologie du réseau Ethernet, incluant les composantes actives, le type de câbles (ainsi que la longueur), les composantes actives et une liste des composantes et des accessoires.



- .7 Les organigrammes de fonctionnement de chacun des systèmes contrôlés par commandes numériques directes.
- .8 Une liste de tous les points ("hard copie") et de l'identification.
- .9 Des dessins de plancher montrant l'emplacement proposé des unités de gestion (UGR) et des contrôleurs de système (PCM, PCL).
- .10 Les dessins d'érection du réseau d'alimentation électrique basse tension pour les besoins de contrôles montrant les panneaux de distribution électrique, les transformateurs et autres équipements. Fournir les calculs de perte de charge des transformateurs de contrôles et des sources de tension ou de courant.

#### **1.4 DOCUMENTS DE FIN DE PROJET**

- .1 En plus des documents demandés aux articles "DESSINS TENUS À JOUR" et "MANUELS D'INSTRUCTION POUR FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT" de la section 20 00 10, fournir les documents suivants à la fin des travaux, lorsque la mise en marche et les ajustements sont complétés :
  - .1 Versions corrigées et à jour de tous les documents soumis durant la période de vérification des dessins d'atelier. Voir l'article "DESSINS D'ATELIER".
  - .2 Les documents demandés à l'article "ESSAIS, ÉPREUVES, CALIBRAGE" de la section 25 05 01 – SGE – Prescriptions générales.
  - .3 Une copie des programmes sources et de la documentation requise à leur utilisation.
  - .4 Une copie des logiciels implantés, incluant la base de données, les graphiques, les paramètres, etc.
  - .5 Une liste des limites analogiques assignées.
  - .6 Une liste des points assignés aux différents programmes horaires et d'événements.
  - .7 Une liste de la base des données.
  - .8 Un plan physique montrant la localisation des panneaux de contrôles (UGR, PCM, PCL), des centrales de commandes et des contrôles locaux (PCT).
  - .9 Les documents de formation.

## **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 SECTIONS CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 PLAQUES D'IDENTIFICATION ET D'ENREGISTREMENT
- 1.4 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 IDENTIFICATION DES PANNEAUX
- 2.2 CONTRÔLEURS D'APPLICATIONS SPÉCIFIQUES (PCT)
- 2.3 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE RÉGULATION
- 2.4 APPAREILS ET ACCESSOIRES INSTALLÉS DANS LES PANNEAUX
- 2.5 IDENTIFICATION DES SONDÉS DE PIÈCE
- 2.6 CÂBLAGE
- 2.7 CONDUITS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION ET D'ENREGISTREMENT
- 3.2 SOURCES D'ALIMENTATION



## **Partie 1 Général**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 25 05 01 – SGE – Prescriptions générales.
- .2 Section 25 05 02 – SGE – Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Section 25 30 02 – SGE – Appareils de régulation.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :

- .1 CSA C22.1-02, Code canadien de l'électricité, Première partie (19e édition) – Norme de sécurité relative aux installations électriques.

### **1.3 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, 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.
- .4 Faire vérifier la liste des plaques et des étiquettes d'identification avant de faire graver ou imprimer les messages.

### **1.4 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES**

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 IDENTIFICATION DES PANNEAUX**

- .1 Panneaux de contrôles, incluant les panneaux moniteurs locaux, les armoires DDC et les cabinets de contrôles auxiliaires.
- .2 Plaque d'identification blanche en ébonite avec lettrage gravé noir, 3 mm d'épaisseur, collée et vissée en surface de la porte du panneau.
- .3 Dimensions minimums : 90 mm x 40 mm (3½" x 1½").
- .4 Caractères : 25mm (1") de hauteur minimum.



## 2.2 CONTRÔLEURS D'APPLICATIONS SPÉCIFIQUES (PCT)

- .1 Identifier les contrôleurs numériques à application spécifique (PCT) avec un ruban autocollant imprimé "P-Touch", lettrage noir sur fond blanc avec des 12 mm (½") de hauteur minimum.
- .2 Identification des accès aux contrôleurs (PCT) :
  - .1 Identifier les accès aux contrôleurs locaux (PCT) à l'aide d'autocollants de 25 mm (1") de diamètre, de couleur orange. Inclure l'identification du contrôleur sur l'autocollant.
  - .2 Pour les portes d'accès : autocollant appliqué sur la face apparente.
  - .3 Dans les plafonds avec tuiles : identifier les tuiles servant d'accès aux contrôleurs en appliquant l'autocollant sur le dessous du té inversé ("T-Bar").

## 2.3 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE RÉGULATION

- .1 Identifier les appareils de régulation à l'aide d'une plaquette de métal (ou jeton de plastique) avec coins arrondis, portant des lettres et numéros gravés d'une couleur distincte. Attacher les plaquettes par un fil d'acier robuste ou bien les coller et les visser directement sur l'appareil.
- .2 Dimensions minimums : 25 mm x 40 mm (1" x 1½").
- .3 Caractères : 12 mm (½") de hauteur minimum.
- .4 La numérotation doit être de type alphanumérique et doit correspondre à celle des diagrammes de commandes.

## 2.4 APPAREILS ET ACCESSOIRES INSTALLÉS DANS LES PANNEAUX

- .1 Identifier les appareils avec un ruban autocollant imprimé "P-Touch", lettrage blanc sur fond noir. La numérotation doit être de type alphanumérique et doit correspondre à celle des diagrammes de commandes.

## 2.5 IDENTIFICATION DES SONDES DE PIÈCE

- .1 Identifier les sondes de pièces avec des étiquettes autocollantes imprimées "P-Touch" portant la désignation de l'appareil ou du contrôleur associé.
- .2 Caractéristiques de l'autocollant et du lettrage : à coordonner avec le propriétaire.

## 2.6 CÂBLAGE

- .1 Repérage couleur conforme à la norme CSA C22.1.
- .2 Câblage d'alimentation :
  - .1 Identifier les sources de pouvoir aux armoires et aux panneaux de contrôles en indiquant sur un autocollant imprimé : le panneau de distribution et le circuit d'alimentation utilisé.
  - .2 Fournir et installer des rubans numérotés pour identifier les câbles d'alimentation aux panneaux de distribution, aux boîtes de jonction et aux armoires de contrôles.



- .3 Panneaux de distribution électrique : identifier les disjoncteurs dédiés aux commandes et au SGE.
- .3 Câblage de commandes :
  - .1 Identifier le câblage de contrôle aux deux extrémités en utilisant des bagues en plastique solide avec caractères noirs sur fond blanc ou bien des autocollants imprimés et indélébiles spécifiquement conçus pour l'étiquetage des câbles (c'est-à-dire système d'impression "Brady").
  - .2 À l'intérieur des panneaux de contrôles, identifier les bornes des terminaux de raccordement selon l'identification utilisée aux schémas de câblage.
  - .3 Utiliser, pour tout le système, des câbles de communication d'une couleur distincte (couleur-repère). Couleur à coordonner avec le représentant du propriétaire.

## 2.7 CONDUITS

- .1 Identifier tous les conduits et toutes les boîtes du système SGE à l'aide de peinture ou de ruban, en bande de 25 mm de largeur, de couleur orange fluorescent.
- .2 Les conduits doivent être identifiés incluant tous les raccords ou les ancrages du réseau de conduits. Les couvercles des boîtes et les raccords (ou ancrages) des conduits doivent être identifiés à l'avance.
- .3 Faire confirmer les moyens de repérage par le représentant du propriétaire lors de l'examen des documents de définition préliminaire.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION ET D'ENREGISTREMENT

- .1 S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques d'enregistrement, les sceaux d'approbation des laboratoires d'assurance et les plaques d'identification sont visibles et lisibles en tout temps.
- .2 Placer les plaques signalétiques bien en vue.

### 3.2 SOURCES D'ALIMENTATION

- .1 Corriger les légendes existantes dans les panneaux de distribution électrique de manière qu'elles reflètent les changements apportés au système.

**FIN DE LA SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 SECTIONS CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME
- 1.4 EXIGENCES DES RÉSEAUX DE TRANSMISSION DE DONNÉES
- 1.5 RÉSEAU PRINCIPAL – INSTALLATEUR AUTORISÉ
- 1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 COMMUTATEURS
- 2.2 CÂBLES
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 RÉSEAU PRINCIPAL
- 3.2 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS



## **Partie 1 Général**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 25 05 01 – SGE – Prescriptions générales.
- .2 Section 25 30 01 – SGE – Contrôleurs de bâtiments.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Electronic Industries Alliance (EIA)/Telecommunications Industries Association (TIA) :
  - .1 EIA/TIA-568 – Commercial Building Telecommunications Cabling Standards Set, Part 1 – General Requirements, Part 2 – Balanced Twisted-Pair Cabling Components, Part 3 – Optical Fiber Cabling Components Standard.
  - .2 EIA/TIA-569 – Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- .2 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE) :
  - .1 ASHRAE Standard 135, BACnet – Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.

### **1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 La transmission des données s'organise en deux niveaux :
  - .1 Un réseau primaire Ethernet TCP/IP permet la communication à haute vitesse, il raccorde les panneaux de contrôle maîtres (PCM), les contrôleurs de gestion des communications (UGR) et les centrales de commandes (tous identifiés "nœud"), assurant un transfert complet sans suture des informations entre toutes les composantes du système.
  - .2 Des réseaux secondaires "bus" de communications RS-485 MS/TP relient les panneaux de contrôles locaux (PCL), les contrôleurs d'application spécifique (PCT) et les contrôleurs numériques de tierces parties (systèmes d'entraînement à couple et fréquence variables, compteurs, etc.) aux contrôleurs de communication et de gestion (UGR) ou aux contrôleurs maîtres (PCM).
- .2 Points de branchement :
  - .1 Des points de branchement au réseau Ethernet TCP/IP doivent être fournis à chaque composante IP du système SGE incluant : les contrôleurs (UGR, PCM), les postes de commandes, les serveurs, les contrôles de tierce partie, etc.
  - .2 Fournir un point de branchement additionnel pour l'entretien à chaque contrôleur de gestion de premier niveau (UGR, PCM) pour le raccordement d'un ordinateur portable. Aux endroits où plusieurs contrôleurs sont regroupés en proximité, l'installation d'un seul point de branchement sera permise.



## 1.4 EXIGENCES DES RÉSEAUX DE TRANSMISSION DE DONNÉES

- .1 Généralités :
  - .1 Il doit être possible d'avoir accès à chacun des contrôleurs autonomes (PCL, PCM ou PCT) à partir de quelqueendroit où l'on se trouve sur le "bus" de communications principal (Ethernet TCP/IP). Cet accès inclut l'entière capacité de lecture – écriture pour l'opération, aussi bien que pour la programmation.
  - .2 L'information complète du système doit être disponible à l'opérateur à tous les endroits sur le "bus" de communications principal.
  - .3 La communication est assurée par l'interface interne au contrôleur de communications et de gestion de réseau (UGR) ou d'un contrôleur maître (PCM).
  - .4 Tous les contrôleurs ont la même valeur ("peer bus") et communiquent de la même façon advenant la panne d'un contrôleur.
- .2 Réseau principal :
  - .1 Ce réseau utilise les standards Ethernet et TCP/IP pour les communications à haute vitesse, ordinateur à ordinateur.
  - .2 La communication au niveau du système de gestion de l'énergie (SGE) est effectuée selon protocole de communication BACnet/IP, en conformité avec le standard ASHRAE-135 (annexe J).
  - .3 Fonctionnement transparent "peer to peer" sur le réseau. Si un nœud est en défaut, il est automatiquement délesté du réseau sans interruption de communications pour les autres équipements raccordés au réseau. Si un nœud est ajouté, il doit automatiquement être reconnu par le réseau et ajouté à la séquence.
  - .4 Si la ligne de communication est endommagée, les deux parties du réseau doivent se reconfigurer en deux réseaux séparés, chacun avec la capacité de maintenir la communication transparente "peer to peer" aux nœuds qui y sont raccordés.
  - .5 Les PCM, UGR et les centrales de commandes sont considérés comme des nœuds.
  - .6 Accès aux données dynamiques :
    - .1 Tous les contrôleurs sur le réseau principal Ethernet TCP/IP doivent assurer la gestion des nœuds pour assurer le fonctionnement coordonné de toutes les composantes sur le réseau, incluant les centrales de commandes. Une des composantes agit comme nœud principal de coordination et répartiteur des informations communes comme l'heure de la journée ou les codes d'accès.
    - .2 Ce nœud dédié vérifie continuellement l'état des autres nœuds et avise l'opérateur de tout problème de communications. Il assure la mise à jour de tous les nœuds lorsque ces cédules horaires sont modifiées, que de nouvelles journées de congé sont programmées ou qu'un nouveau mot de passe est assigné.



- .3 Si le nœud dédié à la gestion fait défaut, une autre composante du réseau principal assure ce rôle. Si le réseau Ethernet est séparé en deux parties, les deux parties ont alors une composante qui assure cette gestion de façon à ce qu'une communication locale soit maintenue entre les contrôleurs et les centrales de commandes qui demeurent branchés l'un à l'autre.
- .3 Réseaux secondaires :
  - .1 Les réseaux de communications secondaires relient les panneaux de contrôles locaux (PCL) et les contrôleurs d'applications spécifiques (PCT) à une unité de gestion (UGR) ou un contrôleur maître (PCM) assurant la communication entre les contrôleurs intelligents et des composantes de supervision.
  - .2 Module de communications : le module de communications du réseau secondaire réside dans une unité de gestion (UGR) ou un contrôleur maître (PCM), ce qui permet la communication entre le module de contrôle de réseau et les autres modules électroniques (UGR ou PCM) aussi bien qu'avec les modules de contrôles numériques (PCL, PCT ou contrôleurs de tierce partie) installés à distance.
- .4 Caractéristiques des réseaux :
  - .1 Réseau primaire Ethernet TCP/IP, vitesse de communications de 10 et 100 Mbps. Les données sont codées selon le protocole BACnet (annexe J).
  - .2 Réseau secondaire fonctionnant selon le protocole BACnet - MSTP compatible aux contrôleurs maîtres (PCM) et aux unités de gestion (UGR). Vitesse de communication de 76.8 kbps.

## 1.5 RÉSEAU PRINCIPAL – INSTALLATEUR AUTORISÉ

- .1 L'installation du réseau principal (Ethernet TCP/IP) devra être effectuée par un installateur spécialisé en télécommunications.
- .2 L'installateur devra être un installateur certifié par le fabricant, ayant l'autorisation de fournir une certification et une garantie bout à bout sur le système de câblage structuré installé (câbles de cuivre, fibre optique, prises, interfaces, etc.).
- .3 Fournir la documentation certifiant que l'installateur est un installateur certifié par le fabricant.

## 1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.



## **Partie 2      Produit**

### **2.1            COMMUTATEURS**

- .1 Les commutateurs ("switchs") devront assurer un fonctionnement de réseau à 100 Mbps minimum.
- .2 Selon la technologie utilisée pour les câbles, les points de branchement seront pour le cuivre ou la fibre optique.
- .3 Prévoir 10% de ports libres à la fin des travaux.
- .4 Toutes les composantes actives seront de **Cisco**.
- .5 Lorsqu'installés dans les armoires de contrôle (salles de mécanique et d'électricité), les commutateurs doivent être de classe industrielle avec montage sur rail type DIN, tels que la série EDS de Moxa ou équivalent approuvé de Hirschmann ou Cisco.

### **2.2            CÂBLES**

- .1 Réseau principal :
  - .1 Selon les distances et les besoins d'immunité aux bruits et aux interférences, la sélection des équipements se fera selon la technologie des câbles de cuivre de catégorie 6 (standard EIA/TIA-568-B.2-1) ou de fibre optique.
- .2 Réseaux secondaires :
  - .1 Câble torsadé ou blindé, en conformité avec les instructions du fabricant des contrôleurs du bâtiment.

### **2.3            LISTE DES FABRICANTS**

- .1 Liste des fabricants, section 25 10 01 :
  - .1 Système de câblage structuré (réseau principal) :
    - .1 Anixter
    - .2 Belden
    - .3 Panduit
    - .4 Siemon
  - .2 Commutateur :
    - .1 Cisco
    - .2 HP
    - .3 Juniper
  - .3 Commutateur de classe industrielle :
    - .1 Cisco
    - .2 Hirschmann
    - .3 Moxa



### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 RÉSEAU PRINCIPAL**

- .1 Sauf pour les points de branchement aux commutateurs (maximum de 3 m), les câbles (cuivre ou fibre) seront sous conduit. Les normes et les recommandations d'installation des fabricants devront être respectées.
- .2 Toutes les normes EIA/TIA applicables devront être respectées.
- .3 L'installation devra être effectuée par un installateur spécialisé en télécommunications pour l'installation de ce type de système. Une fois l'installation complétée, un rapport de vérification des essais devra être présenté selon les normes EIA/TIA applicables.
- .4 Avant de procéder, l'installateur devra présenter pour approbation le routage des câbles, les composantes et les câbles qu'il propose, les procédures d'installation qu'il entend utiliser, etc. De plus, il devra présenter le document indiquant qu'il est un installateur autorisé et en mesure de fournir une installation respectant les normes et les performances Ethernet 100 Mbps.
- .5 Points de branchement:
  - .1 Prévoir l'installation d'un boîtier de raccordement avec module(s) RJ45 dans chaque panneau de contrôle communiquant sur le réseau Ethernet TCP/IP. Le boîtier de raccordement devra être fourni et installé par l'installateur spécialisé en télécommunications.
  - .2 Les câbles et les terminaisons devront être testés et certifiés bout à bout par l'installateur spécialisé en télécommunications.
  - .3 Fournir les cordons de raccordement ("patch-cable"), précertifiés CAT-6, pour le raccordement des contrôleurs (UGR, PCM) ou autres composantes de type IP au boîtier de raccordement (RJ45) à l'intérieur du panneau.

#### **3.2 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS**

- .1 Identifier tous les équipements de réseaux, les panneaux et les câbles de communications, conformément à la section 25 05 54 – SGE – Identification du matériel.

**FIN DE LA SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 SECTIONS CONNEXES
- 1.2 GÉNÉRALITÉS
- 1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME
- 1.4 CAPACITÉ DU SYSTÈME
- 1.1 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 PANNEAU DE CONTRÔLES MAÎTRE (PCM)
- 2.2 PANNEAU DE CONTRÔLES LOCAL (PCL)
- 2.3 CONTRÔLEURS D'APPLICATIONS SPÉCIFIQUES (PCT)
- 2.4 LOGICIEL DES CONTRÔLEURS NUMÉRIQUES

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 RÈGLEMENTS
- 3.2 INSTALLATION



## **Partie 1 Général**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 25 01 01 – SGE – Prescriptions générales.
- .2 Section 25 10 01 – SGE – Réseaux locaux (LAN).
- .3 Section 25 30 02 – SGE – Instrumentation locale.
- .4 Section 25 90 01 – SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

### **1.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Fournir et installer un système de régulation et de surveillance de type distribué à commandes numériques directes (DDC) pour la gestion du bâtiment, incluant la régulation et la surveillance de l'équipement servant au chauffage, à la climatisation, à la gestion d'énergie, etc., le tout tel que spécifié à la présente section.
- .2 Système complet comprenant tout l'équipement pour le traitement des données, les appareils de communications de l'opérateur, les sondes, les appareils de régulation, le logiciel, le câblage, les raccords électriques, les câbles de transmission, tout l'équipement auxiliaire nécessaire à un fonctionnement adéquat du système. L'entrepreneur est aussi responsable de la vérification, du calibrage et de la mise au point du système.
- .3 Le système de régulation et de surveillance doit être fourni et installé par le manufacturier du système de régulation automatique ou un distributeur autorisé. Faire effectuer le travail par des techniciens et électriciens, sous la direction d'un superviseur ayant les qualifications nécessaires à l'emploi de l'entrepreneur, toutes ces personnes étant adéquatement entraînées et expérimentées pour ce genre de travail.
- .4 Les contrôleurs de gestion des communications du réseau de contrôles numériques et toutes les composantes installées sur le "bus" de communications principal doivent communiquer sur le réseau Ethernet TCP/IP de l'édifice. Ce réseau de communications n'est pas dédié au système de contrôles, étant partagé éventuellement avec d'autres applications. Les adresses des composantes seront attribuées en coordination avec les représentants du client.
- .5 Le protocole de communications des composantes raccordées sur le réseau principal de communications du site doit être conforme aux prescriptions des standards Ethernet et TCP/IP et fonctionner sous la plate-forme Windows la plus récente.
- .6 La configuration des composantes sur le réseau Ethernet TCP/IP de l'édifice devra être effectuée sous la supervision du groupe de télécommunications (TI) du client en respectant les standards et les règles de sécurité établis par celui-ci.
- .7 Tout l'équipement utilisé doit être de type standard, régulièrement manufacturé pour ce genre de système et non conçu et fabriqué spécialement pour ce projet. Tout l'équipement utilisé doit avoir été soigneusement testé et approuvé.
- .8 Système de construction modulaire permettant d'adjoindre ultérieurement du matériel et du logiciel sans changer l'équipement servant à la communication et à la gestion.



- .9 Les produits devront être de la dernière génération de produits disponibles par le fabricant sélectionné, ayant les performances, la certification et/ou l'homologation décrites au devis et montrées aux dessins.
- .10 Toutes les unités de gestion de réseau (UGR), les contrôleurs autonomes de type hybride (ou panneau de contrôles maître - PCM), les contrôleurs autonomes (ou panneau de contrôle local – PCL) et les contrôleurs d'applications spécifiques (ou panneau de contrôles terminal – PCT) devront utiliser le protocole BACnet et être homologué **BTL** par les laboratoires d'évaluation de conformité BACnet.
- .11 Tous les contrôleurs numériques et les unités de gestion devront provenir d'un même fabricant (même ligne de produits) et être certifiés **BTL** (BACnet Testing Laboratories). À cette fin, la certification devra être clairement identifiée sur les fiches techniques en fonction du type de contrôleur selon les paramètres suivants :
  - .1 UGR – Certification BTL-BC (BACnet Building Controller).
  - .2 PCM – Certification BTL-BC (BACnet Building Controller).
  - .3 PCL – Certification BTL-AAC (BACnet Advanced Application Controller).
  - .4 PCT – Certification BTL-ASC (BACnet Application Specific Controller).
- .12 Toutes les fonctionnalités doivent être réalisées par une composante sur le réseau local (UGR, PCM ou PCL). Le recours à une composante hors de l'édifice ou un poste informatique sera refusé.

### 1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Système de régulation automatique et de centralisation du type distribué à commandes numériques directes DDC, comprenant :
  - .1 Les unités de gestion de réseau (UGR) nécessaires à l'intégration des contrôleurs locaux (PCL, PCT) et des systèmes de tierces parties pour un fonctionnement sur le réseau principal de communications (Ethernet TCP/IP) selon le protocole BACnet.
  - .2 Le réseau de communications principal, incluant les câbles et les interfaces de communications – Réseaux Ethernet TCP/IP, le ou les commutateurs Ethernet.
  - .3 Les réseaux de communications secondaires fonctionnant selon le protocole BACnet MS/TP.
  - .4 Les contrôleurs PCM (panneaux de contrôle maîtres) avec entrées/sorties (E/S) pour le contrôle point-à-point de systèmes et pour l'intégration des composantes en sous-réseau (contrôleurs PCT, mesurage de puissance, compteurs d'énergie BTU-mètre, systèmes d'entraînement à couple et fréquence variables, etc.) au réseau de communications Ethernet TCP/IP selon le protocole BACnet.
  - .5 Les équipements de mesures et de régulation ("field devices").
- .2 L'attribution du type de contrôleur numérique (UGR, PCM, PCL ou PCT) à chacun des systèmes à contrôler doit respecter l'architecture présentée aux dessins de commandes.
- .3 Deux niveaux de communications :
  - .1 Le niveau primaire Ethernet assure la communication entre les unités de gestion (UGR), les panneaux de contrôles maîtres (PCM) et le poste d'opération local.



- .2 Le niveau secondaire entre les unités de gestion (UGR ou PCM), les panneaux de contrôles locaux (PCL), les contrôleurs d'applications spécifiques (panneaux de contrôle local PCT) et les systèmes de tierces parties, tels que mesurage de puissance électrique.
- .4 Fonctionnement :
  - .1 Le système de contrôle utilise plusieurs unités à commandes numériques directes (PCM, PCL et PCT) afin de pourvoir à un fonctionnement fiable et autonome des boucles de régulation locales et aussi dans le but d'être facilement augmenté.
  - .2 Au niveau de l'unité centrale de traitement, la surveillance et le contrôle des unités DDC dans leur totalité sont accomplis par une interface homme-machine.
  - .3 Chaque module composant le système est relié aux autres modules via des "bus" de transmission qui servent à la communication intermodule.
  - .4 Afin d'assurer un fonctionnement intégral de chaque module, chacun de ces derniers comporte le logiciel pour contrôler les activités qui lui sont propres sans avoir recours à d'autres éléments du système.
  - .5 Tous les points d'entrées/sorties, boucles de régulation et programmation relative à un système doivent être dans un seul et même contrôleur numérique. Sauf indication contraire, l'utilisation de transfert global d'information d'un contrôleur à un autre pour un même système est prohibée.
- .5 Alimentation électrique :
  - .1 Les équipements doivent être conçus de façon à ce que la mémoire et le fonctionnement ne soient pas affectés par les variations possibles de la tension d'alimentation ou par des systèmes de communications sans fil. Voir l'article 3.2 "INSTALLATION" de la présente section.

#### 1.4 CAPACITÉ DU SYSTÈME

- .1 Le système doit être de type à commandes numériques directes, à communication transparente, sur un réseau Ethernet TCP/IP, avec transfert d'informations selon le standard ASHRAE 135.1-M – BACnet (annexe J), entre les panneaux de contrôles maîtres (PCM), les unités de gestion (UGR), et les logiciels comprenant les postes d'opération et serveurs. Les panneaux de contrôles sont localisés aux endroits stratégiques, permettant d'avoir la mémoire, les informations et le logiciel pour la composante contrôlée : dans les salles de mécanique et d'électricité pour les panneaux de contrôles maîtres PCM et les panneaux de contrôles locaux PCL et près de l'équipement contrôlé dans l'entreplafond pour les contrôleurs d'applications spécifiques PCT (accessible par une porte d'accès pour l'entretien).
- .2 Les unités de contrôles numériques, de même que les unités d'interface homme-machine (HMI) sont fournies avec la mémoire, les logiciels et les programmes d'exploitation requis pour accomplir les fonctions spécifiées.
- .3 La panne d'une unité gestion (UGR), d'un contrôleur numérique (PCM, PCL ou PCT) ou d'une unité d'interface homme-machine ne doit pas rendre le système inopérant et ne doit affecter que l'information ou les fonctions rattachées à cette unité.



- .4 Chaque unité de contrôles numériques (PCM, PCL ou PCT) doit pouvoir fonctionner indépendamment des autres unités de contrôles numériques (PCM, PCL ou PCT), des unités de gestion (UGR) et des postes d'opération et doit pouvoir contrôler tous les systèmes s'y raccordant.
- .5 Ces unités sont avec tous les logiciels et mémoires requis pour collecter les données, procéder aux alarmes (analogiques ou numériques), effectuer les commandes (manuelles ou automatiques), procéder avec des fonctions de temps et d'événements arrêt/départ et exécuter des sous-routines d'économie d'énergie.
- .6 Il doit être possible d'effectuer la mise en fonction des unités de contrôles numériques (PCM ou PCL) et les unités de gestion (UGR) par étapes et ainsi permettre le fonctionnement des postes d'opération, c'est-à-dire que l'information sur les contrôleurs doit être accessible à partir du poste local au fur et à mesure que les raccordements sont effectués.
- .7 Pour chaque contrôleur numérique (PCM ou PCL), prévoir des espaces libres d'au moins 25% de chaque type de points d'entrées/sorties. De plus, chaque contrôleur autonome (PCM ou PCL) devra avoir des espaces mémoire libres d'au moins 25% pour les modifications futures.
- .8 Dans le cas d'utilisation de module ou de carte d'expansion pour augmenter le nombre de points de base d'un contrôleur ou pour les contrôleurs ayant ce type d'architecture, le nombre de points d'entrée/sortie devra être limité à la condition la plus contraignante parmi les deux suivantes :
  - .1 Moins de 50% de la capacité théorique totale du contrôleur publiée aux fiches techniques du fabricant.
  - .2 Maximum de 48 points par contrôleur.
- .9 Les contrôleurs de gestion de premier niveau (UGR ou PCM) doivent être configurés et en quantité suffisante de façon à avoir une réserve de 50% (pour chaque "bus" de communications aux contrôleurs PCL, PCT et/ou contrôleurs de tierces parties) pour ajout ultérieur et optimiser les performances de communication, de gestion et d'archivage local.
- .10 Chaque contrôleur (PCM ou PCL) devra avoir un affichage local monté de façon permanente afin de visualiser les valeurs numériques (avec unité d'ingénierie) des entrées/sorties, points de consigne, programmes horaires, états d'alarme. Un clavier de type interactif permet de naviguer et d'effectuer des commandes à travers les divers tableaux d'affichage.
- .11 Dans le cas d'une salle de mécanique possédant plusieurs contrôleurs numériques (PCM et/ou PCL), il est possible d'avoir un seul panneau avec clavier et afficheur pour affichage des données et commandes manuelles de dérogation lorsque les conditions suivantes sont respectées : la distance entre le panneau avec clavier et afficheur et le panneau sans clavier – afficheur est inférieure à 18 m et que les panneaux sont dans la même salle.



- .12 Dans le cas où le panneau afficheur avec clavier interactif n'est pas disponible, tous les panneaux de contrôles PCM et PCL devront avoir pour chaque sortie numérique des interrupteurs "en/hors/auto" avec voyant lumineux local et pour chaque sortie analogique un potentiomètre de positionnement manuel avec indication de dérogation au système de gestion centralisée.
- .13 Avoir **un contrôleur** numérique de type panneau de contrôles maître PCM (ou panneau de contrôles local PCL lorsqu'autorisé au diagramme d'architecture-réseau) **pour chaque système**. Sauf indications contraires, l'utilisation d'un contrôleur pour plus d'un système est prohibée.

## 1.1 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

## Partie 2 Produit

### 2.1 PANNEAU DE CONTRÔLES MAÎTRE (PCM)

- .1 Généralités :
  - .1 Installés à proximité des systèmes à superviser ou à commander, ce contrôleur de gestion hybride, c'est-à-dire contrôleur de gestion (UGR) avec des entrées/sorties, assure le contrôle des systèmes électromécaniques pour le maintien des conditions environnementales requises et/ou l'intégration de contrôleurs PCL, PCT et/ou de tierces parties.
  - .2 Le panneau de contrôles maître (PCM) est **programmable** et est constitué des éléments suivants :
    - .1 Modules d'alimentation électrique : un pour chaque module électronique composant le contrôleur.
    - .2 Un processeur central de 32 bits pour fonctionnement multitâche et contrôle numérique en temps réel.
    - .3 Un module de contrôle de réseau, assurant la supervision des fonctions de commandes et d'accès au réseau de hiérarchie supérieure Ethernet TCP/IP. Le **protocole de transfert de l'information** sur le réseau principal **Ethernet TCP/IP** doit être selon le **standard ASHRAE – BACnet – Annexe J** (version la plus récente).
    - .4 L'interface de communications assure la supervision et la communication du réseau secondaire.
    - .5 Mémoire interne rémanente (EEPROM ou type Flash) en quantité suffisante pour prendre charge le système d'exploitation, le programme d'application, les sous-programmes. Les mémoires externes sont prohibées.



- .6 Mémoire interne de type réinscriptible (RAM) de capacité suffisante prendre en charge la base de données, l'archivage des données historiques, la gestion locale des programmes horaires et des alarmes, la gestion locale des autorisations d'accès, pour contenir les paramètres d'opérations, les variables et constantes de contrôles, les données ou consignes d'opération, les tables horaires, les seuils de déclenchement des alarmes, etc. Ces données doivent être protégées des fluctuations et pannes électriques soit, par des super-condensateurs ou un support à batterie pour une réserve de minimum soixante-douze heures.
- .7 Un système d'exploitation doit fonctionner en temps réel avec une horloge interne ayant une précision de plus ou moins cinq secondes/année avec une réserve de soixante-douze heures (super condensateur ou batterie) en cas de panne électrique.
- .8 Un module de base avec entrées/sorties.
- .3 Afin de faciliter le montage, les modifications et le repérage des problèmes, les raccords doivent se faire à l'aide de terminaux à vis.
- .4 Les panneaux de contrôle maîtres (PCM) doivent pouvoir fonctionner de façon autonome ou en réseau avec d'autres contrôleurs de communications (UGR ou PCM), sans nécessiter d'équipement supplémentaire.
- .5 Mémoire suffisante pour assurer le fonctionnement du système et contenir la base de données, incluant :
  - .1 Procédés de régulation automatique.
  - .2 Applications de gestion d'énergie.
  - .3 Terminal portatif d'opérateur.
- .6 Les modules doivent permettre l'utilisation du terminal portatif d'opérateur pouvant accomplir, mais sans s'y limiter, les tâches suivantes :
  - .1 Affichage des températures.
  - .2 Affichage des états.
  - .3 Affichage des points de consigne.
  - .4 Affichage des paramètres.
  - .5 Contrôle des sorties numériques.
  - .6 Contrôle des points de consigne analogiques.
  - .7 Modification des constantes de gain et de dérivation.
- .7 Les points de consigne, les bandes proportionnelles, les algorithmes de régulation, ainsi que les paramètres programmables du système, doivent être résidents dans chaque contrôleur de façon à ce qu'une panne de courant ne nécessite pas la reprogrammation du module.



- .2 Module d'alimentation électrique :
  - .1 Un module d'alimentation électrique pour chaque module électronique. Il doit de plus comporter la logique nécessaire à un démarrage par étapes pour assurer l'intégrité des données. Il assure aussi l'alimentation électrique de toutes les interfaces et agit comme filtre de la tension d'entrée. Dans le cas où le module d'entrée ne possède pas la fonction de filtre de la tension d'entrée, la fourniture et l'installation d'un UPS, comme décrit à la Section 25 30 02 - Appareils de régulation sur l'alimentation électrique du PCM, est une alternative acceptée.
- .3 Module de contrôle de réseau :
  - .1 Le module de contrôle de réseau est entièrement programmable par l'utilisateur, il est responsable de la supervision des activités de commandes des panneaux de contrôles locaux (PCL) et des contrôleurs d'applications spécifiques (PCT) avec lesquels il communique via le "bus" secondaire.
  - .2 Le contrôleur de réseau utilise un microprocesseur et comporte une banque de mémoires avec batterie de soutien pour emmagasiner les logiciels d'applications, les données de base de l'utilisateur et l'historique des points. Il contient les programmes résidants.
- .4 Module de base avec entrées/sorties :
  - .1 Module de base, de circuits électroniques enfichables sur le module de base, de borniers à vis pour le raccordement des équipements d'entrées et sorties. Prévoir pour chaque panneau de contrôles maître PCM, un point de branchement pour l'ordinateur de type portable (entretien et dépannage). Ce point de branchement doit permettre la communication avec tous les panneaux de contrôles maîtres (PCM), les unités de gestion (UGR) et les panneaux de contrôles locaux (PCL).
  - .2 De plus, les limitations suivantes s'appliquent :
    - .1 Entrées/sorties (minimum pour chaque contrôleur PCM) :
      - .1 Précision minimale des entrées analogiques : 10 bits
      - .2 Précision minimale des sorties analogiques : 8 bits
    - .2 Dix entrées analogiques des types suivants :
      - .1 Thermistor, 10 000 ohms.
      - .2 0 - 10 V C.C.
      - .3 0/4 - 20 mA
    - .3 Huit entrées numériques à contacts secs.
    - .4 Sept sorties numériques : Triacs 24 V C.A.
    - .5 Quatre sorties analogiques : 0 - 10 V C.C., 0/4 - 20 mA
    - .6 Quatre sorties configurables : 0 - 10 V C.C., 0/4 - 20 mA, Triacs 24 V C.A.
- .5 Tel que la série AS-B de Schneider Electric ou équivalent comportant la certification **BTL-BC**.



## 2.2 PANNEAU DE CONTRÔLES LOCAL (PCL)

- .1 Généralités :
  - .1 Installés à proximité des systèmes à superviser ou à commander, ces modules assurent le contrôle des petits systèmes électromécaniques.
  - .2 Contrôleur autonome **programmable** basé sur une architecture à microprocesseur 32 bits pour fonctionnement multitâche et contrôle numérique en temps réel. Le contrôleur comprend :
    - .1 Un module de contrôle de réseau, assurant la supervision des fonctions de commandes et d'accès au réseau secondaire. L'accès au réseau de hiérarchie supérieure Ethernet TCP/IP s'effectue par l'intermédiaire d'une unité de gestion (UGR) ou d'un panneau de contrôles maître (PCM). Le **protocole de transfert de l'information** doit être selon le **standard ASHRAE – BACnet** le plus récent.
    - .2 Mémoire interne rémanente (EEPROM ou type Flash) en quantité suffisante contenir le système d'exploitation, le programme d'application, les sous-programmes. Les mémoires externes sont prohibées.
    - .3 Mémoire interne de type réinscriptible (RAM) de capacité suffisante pour contenir les paramètres d'opérations, les variables et constantes de contrôles, les données ou consignes d'opération, les tables horaires, les seuils de déclenchement des alarmes, etc. Ces données doivent être protégée des fluctuations et pannes électriques soit, par des super-condensateurs ou un support à batterie pour une réserve de minimum soixante-douze heures.
  - .3 Mémoire suffisante pour assurer le fonctionnement du système et contenir la base de données, incluant :
    - .1 Procédés de régulation automatique.
    - .2 Applications de gestion d'énergie.
    - .3 Terminal portatif d'opérateur.
  - .4 Les modules doivent permettre l'utilisation du terminal portatif d'opérateur pouvant accomplir, mais sans s'y limiter, les tâches suivantes :
    - .1 Affichage des températures.
    - .2 Affichage des états.
    - .3 Affichage des points de consigne.
    - .4 Affichage des paramètres.
    - .5 Contrôle des sorties numériques.
    - .6 Contrôle des points de consigne analogiques.
    - .7 Modification des constantes de gain et de dérivation.
  - .5 Les points de consigne, les bandes proportionnelles, les algorithmes de régulation, ainsi que les paramètres programmables du système, doivent être résidents dans chaque contrôleur de façon à ce qu'une panne de courant ne nécessite pas la reprogrammation du module.



- .2 Description :
  - .1 Le contrôleur se compose d'une source de tension, d'un module de base, de circuits électroniques enfichables sur le module de base, de borniers à vis pour le raccordement des équipements d'entrées et sorties. Prévoir pour chaque panneau de contrôles local (PCL), un point de branchement pour l'ordinateur de type portable (entretien et dépannage). Ce point de branchement doit permettre la communication avec tous les panneaux de contrôles locaux (PCL) et les unités de gestion (UGR) et/ou les panneaux de contrôles maîtres (PCM).
  - .2 Entrées/sorties (minimum pour chaque contrôleur PCL) :
    - .1 Précision minimale des entrées analogiques : 10 bits
    - .2 Précision minimale des sorties analogiques : 8 bits
  - .3 Six entrées analogiques des types suivants :
    - .1 Thermistor, 10 000 ohms.
    - .2 0 - 10 V C.C.
    - .3 0/4 - 20 mA
  - .4 Deux entrées numériques à contacts secs.
  - .5 Trois sorties numériques : relais Form C, 110/220 V C.A.
  - .6 Six sorties analogiques : 0 – 10 V C.C., 0/4 - 20 mA
- .3 Tel que la série b3 de Schneider Electric ou équivalent comportant la certification **BTL-AAC**.

## 2.3 CONTRÔLEURS D'APPLICATIONS SPÉCIFIQUES (PCT)

- .1 PCT – Panneau de contrôles terminal – Unités terminales, équipement terminal :
  - .1 Architecture :
    - .1 Contrôleur numérique constitué d'un microprocesseur, d'une source de tension régulière, d'une interface de communication et d'une interface entrée/sortie, le tout monté sur une carte recouverte d'un couvercle.
    - .2 Les programmes implantés dans le contrôleur d'applications spécifiques doivent être enregistrés dans une mémoire non volatile de type EEPROM de façon à ne pas avoir à réentrer le logiciel suite à une panne électrique.
    - .3 Les contrôleurs d'applications spécifiques **devront être programmables**. L'utilisation de contrôleurs paramétrables est prohibée.
    - .4 Les panneaux de contrôles terminaux PCT peuvent fonctionner de façon indépendante ou en réseau avec des unités de gestion (UGR) et/ou des panneaux de contrôles maîtres (PCM), permettant ainsi une transparence complète de l'information présente dans les contrôleurs d'applications spécifiques.
  - .2 L'utilisation de panneaux de contrôles terminaux (PCT) avec **moteur intégré est prohibée, sauf dans le cas où il est possible de remplacer uniquement le moteur**. Les contrôleurs doivent avoir les caractéristiques minimums décrites au devis.



- .3 Les panneaux de contrôles terminaux (PCT) des unités terminales seront installés dans des boîtiers dans le plafond, à proximité de l'unité terminale associée.
- .4 Pour chaque panneau de contrôles terminal PCT, il doit être possible d'exécuter la séquence de fonctionnement décrite à la section 25 90 01 – SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.
- .2 Caractéristiques minimales – Contrôleur pour unités terminales :
  - .1 Le contrôleur assure du contrôle DDC pour des applications de contrôles de pièce.
  - .2 La séquence de fonctionnement doit être conforme aux descriptions du fonctionnement de la section 25 90 01 – SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.
  - .3 Tension d'alimentation : 20 à 30 V A.C., 60 Hz, 3.5 à 5 VA, 24 V A.C.
  - .4 Entrées/sorties :
    - .1 Toutes les entrées analogiques requises pour le raccordement des points montrés aux plans de commandes et pour la réalisation des séquences de fonctionnement décrites à la section 25 90 01 – SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes, incluant notamment les éléments suivants (lorsqu'applicable) :
    - .2 Entrées analogiques :
      - .1 Une sonde de température de pièce avec les caractéristiques décrites pour les thermostats de pièces.
      - .2 Une sonde d'humidité avec signal 4 à 20 mA.
      - .3 Une sonde de température de pièce aveugle.
      - .4 Une sonde de température auxiliaire d'alimentation (lorsqu'applicable).
      - .5 Une à deux sondes de débit (tubes de Pitot) avec convertisseur pneumatique – électronique si requis (lorsqu'applicable).
    - .3 Entrées numériques :
      - .1 Deux contacts secs.
    - .4 Sorties :
      - .1 Trois sorties numériques, 24 V A.C., interrupteur de type semi-conducteur (Triac), 25 à 500 mA, pour application tout ou rien ou pulsée. Ces sorties seront utilisées pour la commande des serpentins de réchauffage électrique en mode PWM, la commande de fonctionnement des aérothermes et la commande des convecteurs électriques.
      - .2 Six sorties proportionnelles pour la modulation des volets de contrôle du débit. L'alternative de contrôle flottant pour le contrôle des volets motorisés n'est autorisée que si une rétroaction du positionnement réel de l'actuateur est intégrée au régulateur.



- .3 Caractéristiques minimales – Contrôleur pour thermopompes :
  - .1 Le contrôleur assure du contrôle DDC pour des applications de contrôles de pièce.
  - .2 La séquence de fonctionnement doit être conforme aux descriptions du fonctionnement de la section 25 90 01 – SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.
  - .3 Tension d'alimentation : 20 à 30 V A.C., 60 Hz, 3.5 à 5 VA, 24 V A.C.
  - .4 Entrées/sorties :
    - .1 Toutes les entrées analogiques requises pour le raccordement des points montrés aux plans de commandes et pour la réalisation des séquences de fonctionnement décrites à la section 25 90 01 – SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes, incluant notamment les éléments suivants (lorsqu'applicable).
    - .2 Entrées analogiques :
      - .1 Une sonde de température de pièce avec les caractéristiques décrites pour les thermostats de pièces.
    - .3 Entrées numériques :
      - .1 Deux contacts secs.
    - .4 Sorties :
      - .1 Quatre sorties numériques, 24 V A.C., interrupteur de type semi-conducteur (Triac), 25 à 500 mA, pour application tout ou rien ou pulsée. Ces sorties seront utilisées pour la commande des serpentins de réchauffage électrique en mode PWM, la commande de fonctionnement des aérothermes et la commande des convecteurs électriques.
      - .2 Deux sorties proportionnelles pour la modulation des volets de contrôle du débit. L'alternative de contrôle flottant pour le contrôle des volets motorisés n'est autorisée que si une rétroaction du positionnement réel de l'actuateur est intégrée au régulateur.
- .4 Caractéristiques minimales – Contrôleur pour ventilo-convecteur :
  - .1 Le contrôleur assure du contrôle DDC pour des applications de contrôles de pièce.
  - .2 La séquence de fonctionnement doit être conforme aux descriptions du fonctionnement de la section 25 90 01 – SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.
  - .3 Tension d'alimentation : 20 à 30 V A.C., 60 Hz, 3.5 à 5 VA, 24 V A.C.



- .4 Entrées/sorties :
  - .1 Toutes les entrées analogiques requises pour le raccordement des points montrés aux plans de commandes et pour la réalisation des séquences de fonctionnement décrites à la section 25 90 01 – SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes, incluant notamment les éléments suivants (lorsqu'applicable) :
  - .2 Entrées analogiques :
    - .1 Une sonde de température de pièce avec les caractéristiques décrites pour les thermostats de pièces.
    - .2 Une sonde de température auxiliaire d'alimentation (lorsqu'applicable).
    - .3 Un relais de courant analogique.
  - .3 Entrées numériques :
    - .1 Deux contacts secs.
  - .4 Sorties :
    - .1 Deux sorties numériques, 24 V A.C., interrupteur de type semi-conducteur (Triac), 25 à 500 mA, pour application tout ou rien ou pulsée. Ces sorties seront utilisées pour la commande des serpentins de réchauffage électrique en mode PWM, la commande de fonctionnement des aérothermes et la commande des convecteurs électriques.
    - .2 Deux sorties proportionnelles pour la modulation des volets de contrôle du débit. L'alternative de contrôle flottant pour le contrôle des volets motorisés n'est autorisée que si une rétroaction du positionnement réel de l'actuateur est intégrée au régulateur.
- .5 Tel que la série b3 de Schneider Electric ou équivalent comportant la certification **BTL-AAC**.

## 2.4 LOGICIEL DES CONTRÔLEURS NUMÉRIQUES

- .1 Généralités :
  - .1 Le logiciel fait partie intégrante de chacun des contrôleurs DDC et ne doit pas relever d'un ordinateur de plus grande capacité.
  - .2 Le logiciel doit se constituer de programmes discrets pouvant être combinés de façon à satisfaire la séquence de contrôle en utilisant les détecteurs d'entrée, en programmant la séquence requise et en exécutant les commandes adéquates aux équipements de sortie.
- .2 Programmation :
  - .1 Les boucles de contrôle doivent pouvoir se programmer de façon à satisfaire les séquences de fonctionnement.
  - .2 Les programmes de gestion d'énergie et d'événements doivent pouvoir intervenir dans les séquences de fonctionnement.
  - .3 Les priorités des divers programmes doivent pouvoir être programmées.



- .4 Des points logiques (pseudo points) doivent pouvoir être créés pour permettre l'accès à des calculs intermédiaires, des conversions d'échelles, des déviations du point de consigne, etc.
- .3 Programmes de régulation :
  - .1 Les algorithmes de régulation suivants doivent pouvoir être accomplis par les contrôleurs numériques (UGR, PCM, PCL et PCT) :
    - .1 Tout ou rien.
    - .2 Proportionnelle.
    - .3 Proportionnelle – intégrale – dérivative.
    - .4 Mise au point automatique des constantes.
    - .5 Logique booléenne.
    - .6 Fonctions mathématiques (addition, soustraction, multiplication, division, extraction de racine carrée, extraction de racines à la nième, etc.).
  - .2 Le nombre de fois que chaque pièce d'équipement peut être cyclée doit pouvoir être limité dans un intervalle d'une heure selon les directives des responsables des opérations du client.
  - .3 Des délais doivent être introduits entre les commandes de démarrage des équipements afin d'éviter de créer des pointes de demandes énergétiques.
  - .4 Suite à une panne de courant, les équipements doivent être remis en marche ou maintenus à l'arrêt selon la cédule d'acceptation en cours.
- .4 Gestion de l'énergie :
  - .1 Une ou la totalité des fonctions de gestion d'énergie suivantes doit pouvoir être gérée par le contrôleur maître PCM ou l'unité de gestion UGR.
    - .1 Cédules selon horaire quotidien.
    - .2 Cédules selon dates du calendrier.
    - .3 Cédules de vacances.
    - .4 Dérogations temporaires aux cédules.
    - .5 Démarrage optimal.
    - .6 Arrêt optimal.
    - .7 Abaissement/hausse de température pour la nuit.
    - .8 Commutation en fonction de l'enthalpie.
    - .9 Limitation de la demande.
    - .10 Alternateur de charges avec pondération pour la température.
    - .11 Contrôle de vitesse de rotation des équipements ou des mécanismes de régulation des fluides caloporteurs.
    - .12 Verrouillage chauffage/refroidissement.
    - .13 Réajustement en fonction d'une seconde variable.
    - .14 Mise en séquence d'équipements.
  - .2 Ces programmes doivent s'exécuter automatiquement sans intervention extérieure et être suffisamment flexibles pour satisfaire les besoins de l'utilisateur.



- .5 Programmes horaires et d'événements :
  - .1 Il permet de générer des commandes, telles que "en/hors", réajustement du point de consigne, selon les cédules qui suivent : heure de la journée, journée de la semaine, date du calendrier, été/hiver.
  - .2 Pour chaque équipement, au moins quatre horaires de mise en marche et quatre horaires d'arrêt par jour doivent pouvoir être programmés.
  - .3 La programmation des horaires d'arrêt/départ, des jours de congrès, etc., doit être d'utilisation simple et conviviale (format "calendrier" et tableau horaire requis).
  - .4 Le UGR (ou contrôleur maître PCM) peut automatiquement passer d'une cédule à une autre selon une date ou un événement, par exemple : fluctuation de la température extérieure autour de la limite fixée.
  - .5 Des cédules "jour de congé" peuvent aussi être programmées pour remplacer les cédules de fonctionnement normal (jour de semaine). Trente congés peuvent être programmés jusqu'à un an d'avance, chaque congé ajustable d'un à trente et un jours.
  - .6 Un programme d'exception peut aussi être cédulé jusqu'à un an d'avance. Ce programme pour le point de consigne a priorité sur les programmes normaux pour la journée assignée seulement.
- .6 Historiques et tendances :
  - .1 Utilisé pour relever les variations de la valeur d'un point dans le temps, ce programme aide à diagnostiquer les problèmes pouvant survenir dans l'installation. Les types suivants de relevés doivent pouvoir être effectués par le contrôleur maître PCM, le panneau de contrôles local PCL ou l'unité de gestion UGR.
  - .2 Historique continu :
    - .1 Historique du point pour les quarante-huit dernières heures passées, échantillonnage aux quinze minutes et enregistrement des changements pour chaque entrée digitale et tous les points de sortie. Ces historiques peuvent être dirigés à un poste d'opérateur pour un emmagasinage à plus long terme. Ces historiques sont automatiquement disponibles pour tous les points.
    - .2 Les autres types de relevés de tendances permettent à l'utilisateur de créer des historiques pour des points choisis à sa convenance.
  - .3 Tendances de performances :
    - .1 Afin de vérifier la performance des boucles de régulation, le panneau de contrôles maître PCM et l'unité de gestion UGR doivent pouvoir effectuer un échantillonnage à haute résolution ajustable pour une période variant de dix à trois cents secondes, intervalle ajustable à la seconde.



- .4 Échantillonnage :
  - .1 Les données analogiques et numériques mesurées et calculées doivent pouvoir être assignées à des études de tendances définies par l'utilisateur pour des périodes variant de dix secondes à soixante minutes avec intervalle ajustable. Chaque panneau de contrôles maître PCM, ou selon le cas, unité de gestion UGR, doit posséder une mémoire-tampon pour les données de tendances et doit pouvoir emmagasiner un minimum de 5 000 échantillons de ces données ou quarante-huit heures de données pour tous les points raccordés avec une période d'échantillonnage de quinze minutes.
- .5 Emmagasiner et archivage :
  - .1 Les données de tendances doivent être emmagasinées au UGR ou, selon le cas, au contrôleur maître PCM ou au panneau de contrôles local PCL, et pouvoir être transférées sur un autre média si un archivage est requis.
  - .2 Les transferts doivent pouvoir être effectués à un intervalle fixé par l'utilisateur ou automatiquement lorsque la mémoire-tampon des tendances n'a plus d'espace disponible.
  - .3 Les données doivent être disponibles sous forme de fichiers pouvant être utilisés dans d'autres programmes de micro-ordinateur.
- .7 Totalisation :
  - .1 Temps de marche :
    - .1 Les UGR, ou selon le cas, les contrôleurs maîtres PCM ou les panneaux de contrôles locaux PCL doivent pouvoir totaliser automatiquement les heures de fonctionnement d'entrées ou sorties numériques sélectionnées. La résolution doit être inférieure à une minute. Des limites doivent pouvoir être assignées afin de générer automatiquement des alarmes et messages qui y sont associés.
  - .2 Points analogiques ou d'impulsions :
    - .1 Les UGR ou, selon le cas, les contrôleurs maîtres PCM ou les panneaux de contrôles locaux PCL, doivent pouvoir échantillonner, calculer et emmagasiner automatiquement les totaux de consommation de points analogiques ou d'impulsions sélectionnés et ce, sur une base quotidienne, hebdomadaire, mensuelle, etc. Cette totalisation doit permettre 99,999 unités (kWh, gallons, KBTU, tonnes, etc.).
    - .2 La résolution doit être d'un maximum d'une minute. Des limites doivent pouvoir être assignées afin de générer automatiquement des alarmes et les messages qui y sont associés.
  - .3 Événements :
    - .1 Les UGR ou, selon le cas, les contrôleurs maîtres PCM ou les panneaux de contrôles locaux PCL, doivent pouvoir compter les événements, tels que nombre d'arrêts/départs d'un équipement et ce, sur une base quotidienne, hebdomadaire, mensuelle, etc. Cette totalisation doit permettre 20 000 événements avant d'être automatiquement remise à zéro.



- .2 Des limites doivent pouvoir être assignées afin de générer automatiquement des alarmes et les messages qui y sont associés.
- .8 Limiteur de demande :
    - .1 Ce programme supervise le compteur et anticipe ce que sera la demande. Si la prédiction excède la valeur cible, des charges raccordées non essentielles sont alors délestées. Un alternateur de charges cycle le fonctionnement des équipements pour diminuer la consommation.
    - .2 Ces deux programmes sont coordonnés de façon à ce que les charges délestées ou cyclées soient équitablement distribuées dans le bâtiment. De plus, la température de pièce ou autres indications de confort sont constamment supervisées afin d'éviter l'arrêt d'équipements qui contribueraient à une perturbation des conditions de confort des occupants.
    - .3 Chaque contrôleur numérique sur le réseau de communication peut superviser jusqu'à quatre compteurs, cependant les charges à délester peuvent se situer sur n'importe lequel des contrôleurs numériques présents sur le réseau.
  - .9 Procédés de commandes par l'utilisateur :
    - .1 Ils permettent de programmer plusieurs caractéristiques additionnelles dans le UGR ou, selon le cas, dans le contrôleur maître PCM, comme : heure optimum de démarrage, réajustement du point de consigne la nuit, économiseur d'air extérieur, etc.
    - .2 Ces programmes d'économie d'énergie sont entrés d'une station d'opérateur et implantés dans les contrôleurs de gestion (PCM ou UGR) via le réseau de communications primaire.
  - .10 Mot de passe :
    - .1 Le module de contrôle de réseau de l'unité UGR ou, selon le cas le contrôleur maître PCM, assure une protection d'accès par l'utilisation de mots de passe. Un mot de passe de quatre caractères (minimum) est assigné à chacun des utilisateurs. Cette identification est programmée pour indiquer à quel niveau d'accès et à quel groupe de points l'utilisateur est autorisé.
    - .2 Trois niveaux d'accès (minimum) sont maintenus par le contrôleur UGR ou, selon le cas, le contrôleur maître PCM. Les droits autorisés pour les trois niveaux d'accès sont :
      - .1 Niveau usager : visualisation des valeurs.
      - .2 Niveau intermédiaire : commande et réajustement de certaines conditions d'opération.
      - .3 Niveau superviseur : commande et réajustement de toutes les conditions d'opération et gestion des usagers.
    - .3 Jusqu'à cinquante comptes d'utilisateur peuvent être programmés.
  - .11 Procédés spéciaux :
    - .1 Les contrôleurs de gestion UGR ou, selon le cas, les contrôleurs maîtres PCM doivent pouvoir exécuter des procédés spéciaux spécifiques aux besoins de l'utilisateur, calculs et sous-programmes.



- .2 Entrées et variables de procédés :
  - .1 Les éléments suivants doivent pouvoir être utilisés dans un procédé spécial :
    - .1 Tout état ou donnée mesuré par le système.
    - .2 Toute donnée calculée.
    - .3 Tout résultat d'un autre procédé.
    - .4 Constantes définies par l'utilisateur.
    - .5 Fonctions arithmétiques (+, -, \*, /, exposant).
    - .6 Opérateurs de logique booléenne.
    - .7 Fonctions de temporisation.
    - .8 Fonctions de coordination ou de transfert d'un contrôleur autonome à un autre.
  - .3 Embranchements de procédés :
    - .1 Les procédés spéciaux doivent pouvoir être enclenchés d'une quelconque des combinaisons suivantes : intervalle de temps, heure du jour, date, autres procédés, programmation horaire, événements (alarmes, etc.).
  - .4 Données dynamiques :
    - .1 Chaque procédé doit pouvoir utiliser des valeurs mesurées ou calculées de tout autre UGR ou, selon le cas, contrôleur maître PCM, raccordé du réseau et émettre des commandes à des points (physiques ou virtuels) de n'importe quel UGR, PCM, PCL ou PCT.
  - .5 Messages :
    - .1 Les procédés doivent pouvoir générer des messages dédiés aux interfaces d'utilisateurs.
  - .6 Documentation :
    - .1 Les caractéristiques de programmation de procédés spéciaux doivent être auto-documentées avec graphiques organisationnels.
- .12 Gestion des alarmes :
  - .1 Le programme de gestion des alarmes doit permettre de surveiller, d'emmagasiner et de diriger les rapports d'alarmes aux interfaces d'usager et aux fichiers de mémoire.
  - .2 Chaque UGR où contrôleur maître PCM doit analyser et filtrer les alarmes de façon à minimiser les interruptions sur le réseau de communications causées par des alarmes non critiques tout en prévenant la perte de ces alarmes.
  - .3 La capacité de l'UGR ou du contrôleur maître PCM de rapporter des alarmes ne doit pas être affectée par les activités de l'utilisateur à un poste central ou local ou par la communication avec d'autres panneaux sur le réseau.
  - .4 Changement d'état d'un point :
    - .1 Tout rapport d'alarme ou de changement d'état d'un point doit comporter la description du point ainsi que la date et l'heure de l'événement.



- .5 **Priorité :**
  - .1 L'utilisateur doit pouvoir définir l'action spécifique du système pour chacun des points. Un ordre de priorité des alarmes doit pouvoir être établi de façon à minimiser les rapports inutiles et accélérer le temps de réponse de l'utilisateur aux alarmes critiques. Le système doit contenir un minimum de trois niveaux d'alarmes.
  - .2 L'UGR ou le contrôleur maître PCM doit pouvoir empêcher l'acheminement d'alarmes choisies lors des arrêts et départs des systèmes. Pour chacun des points, l'utilisateur doit pouvoir manuellement empêcher l'acheminement d'alarmes.
  - .3 L'utilisateur doit pouvoir choisir les conditions pour lesquelles les changements d'état doivent pouvoir être acquittés et/ou acheminés à des fichiers de suivi pour recouvrement et analyse futurs.
- .6 **Acheminement des rapports :**
  - .1 Les rapports, messages et fichiers d'alarmes doivent pouvoir être dirigés à des interfaces dédiées à l'archivage d'informations d'alarmes définies par l'utilisateur. Les alarmes doivent aussi être automatiquement dirigées vers un appareil de soutien dans l'éventualité où l'appareil primaire soit hors communication.
- .7 **Messages d'alarmes :**
  - .1 L'utilisateur doit pouvoir définir un minimum de 250 messages d'alarmes de 65 caractères chacun pour décrire la condition d'alarme et l'action à prendre en réponse à l'alarme. Chaque message doit pouvoir être assigné à n'importe quel nombre de points du système.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 RÈGLEMENTS**

- .1 Tout le câblage doit être conforme aux exigences du fabricant et des codes et des normes applicables.
- .2 Le système doit comprendre tous les appareils et les matériaux de contrôles et de surveillance de même que tous les appareils, accessoires et matériel installés à distance, le logiciel, le câblage de verrouillage et les canalisations nécessaires à l'obtention d'un système complet, comme décrit dans la présente section.

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Concevoir et installer le système de façon à ce qu'il maintienne les fonctions vitales pendant une panne de courant.
- .2 Fournir et raccorder les unités de contrôles numériques (UGR, PCM et PCL) et les composantes actives des réseaux de communications par l'intermédiaire d'unités d'alimentation statique sans coupure (UPS) alimentées par des circuits d'urgence.



- .3 Les unités d'alimentation statique en ligne (sans coupure) agissent comme filtre et assurent le fonctionnement pour une période minimum de trente minutes en cas de panne électrique.

**FIN DE LA SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 SECTIONS CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE
- 1.4 INSTRUCTIONS RELATIVES À L'INSTALLATION
- 1.5 CONDITIONS EXISTANTES
- 1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 APPAREILS ÉLECTRIQUES DE RÉGULATION
- 2.3 ME – MOTEURS ÉLECTRIQUES
- 2.4 DÉTECTEURS DE GAZ
- 2.5 PANNEAUX MONITEURS LOCAUX

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 INSTALLATION
- 3.2 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION
- 3.3 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS
- 3.4 ESSAI ET MISE EN SERVICE



## **Partie 1 Général**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 25 05 01 – SGE - Prescriptions générales.
- .3 Section 25 05 02 – SGE - Documents à soumettre.
- .4 Section 25 01 11 – SGE - Mise en route, vérification et mise en service.
- .5 Section 25 05 54 – SGE - Identification du matériel.
- .6 Section 25 90 01 – SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 National Electrical Manufacturer's Association (NEMA):
  - .1 NEMA 250 – Enclosures for Electrical Equipment (1 000 V Maximum).
- .2 International Electrical Commission (IEC) :
  - .1 IEC 60529 – Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code).

### **1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis ainsi que les instructions d'installation du fabricant conformément à la section 25 05 02 – SGE – Documents à soumettre. Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :
  - .1 Tous les renseignements prescrits pour chaque appareil.
  - .2 Les instructions d'installations détaillées préparées par le fabricant.
  - .3 Identifier chaque fiche technique soumise pour vérification avec l'acronyme présenté aux plans et devis.
  - .4 Si la fiche technique du fabricant montre plus d'un modèle d'appareils ou un nombre d'options, pointer à l'aide d'une flèche l'appareil et les options retenus.
- .2 Essais préalables à l'installation :
  - .1 Soumettre des échantillons prélevés au hasard du matériel livré, selon les exigences représentant ministériel, lesquels seront mis à l'essai avant le début des travaux d'installation. Remplacer les appareils ou les éléments dont la performance et la précision ne satisfont pas aux exigences prescrites.

### **1.4 INSTRUCTIONS RELATIVES À L'INSTALLATION**

- .1 Fournir avec les dessins d'atelier et les fiches techniques, les instructions du fabricant relatives à l'installation des appareils.
- .2 Installer les équipements selon les recommandations des manufacturiers.



## **1.5 CONDITIONS EXISTANTES**

- .1 Travaux de découpage, d'ajustement et de ragréage : selon les prescriptions de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Le cas échéant, réparer les surfaces qui ont été endommagées au cours de l'exécution des travaux.
- .3 Remettre au Représentant du client les matériaux enlevés qui ne peuvent être récupérés.

## **1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES**

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

## **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 À moins d'indications contraires, les conditions d'exploitation seront les suivantes : température allant de 0 à 40°C et taux d'humidité relative s'échelonnant de 10 à 90% (sans condensation).
- .3 À moins d'indications contraires, les boîtes de raccordement des conduits doivent être de type standard et munies d'un bornier permettant de raccorder les fils au moyen d'un tournevis plat.
- .4 Les transmetteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes et d'émetteurs-récepteurs portatifs, par exemple.
- .5 Les facteurs, tels l'hystérésis, le temps de relaxation et les limites maximales et minimales, doivent être pris en compte dans la sélection des capteurs et des appareils de commandes/régulation.
- .6 Pour les installations extérieures, les boîtiers utilisés doivent être étanches et de type NEMA-4.
- .7 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  $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$  dans les pièces.
    - .2  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$  lorsque les températures mesurées sont l'eau glacée, l'eau des tours et l'eau chaude de chauffage.
    - .3  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  dans tous les autres cas.
  - .2 Humidité relative :
    - .1  $\pm 5\%$  dans tous les cas.
  - .3 L'hystérésis doit être nulle.
  - .4 Les contrôles doivent réagir aux changements de condition.
- .8 L'équipement de commandes doit avoir le degré de performance, les caractéristiques de factures et d'opérations, strictement comme décrit aux dessins et spécifications. Toute déviation aux spécifications de qualité, de performance, de séquences d'opération ou de fonctions du système doit être approuvée auparavant comme étant d'une qualité supérieure à celle de l'équipement spécifié.
- .9 L'équipement accessoire qui fait partie des dessins et spécifications, mais n'est pas manufacturé par le fabricant des contrôles, doit néanmoins être sous son entière responsabilité pour l'apport, l'installation, les dessins soumis et les garanties.

## 2.2 APPAREILS ÉLECTRIQUES DE RÉGULATION

- .1 R – Relais électriques :
  - .1 De type 4PDT ou DPDT, contact en alliage d'argent et de nickel, avec indicateur lumineux et bouton d'essais automaintenu.
  - .2 Monter les relais sur des bases enfichables avec terminaux à vis. Dans les cas où les relais sont exposés à des vibrations, ils doivent être retenus aux bases par des broches à ressorts.
  - .3 Complet avec boîtier, lorsqu'installés à l'extérieur des panneaux.
  - .4 Dans les applications de commutation, utiliser des contacteurs de capacité suffisante.
  - .5 Tel que le type MYxIN d'Omron ou équivalent approuvé de Magnecraft.
- .2 TR – Transformateur :
  - .1 Transformateur de tension, de type fermé, complet avec porte-fusible et fusible. La capacité en VA doit être d'au moins 20% supérieure à la charge nominale prévue. L'utilisation de transformateurs avec protection thermique intégrée ou avec limitation intrinsèque en alternative aux fusibles est prohibée.
  - .2 Tel que la série MC de Marcus ou équivalent approuvé de Hammond ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.



- .3 IFC – Interrupteur de fin de course :
  - .1 Interrupteur de fin de course de construction robuste avec indicateur de position, boîtier métallique étanche et levier à galet ajustable en acier inoxydable.
  - .2 Construction homologuée IP67.
  - .3 Contacts : SPDT, 600 V A.C., 10 A, continu (NEMA-A600).
  - .4 Tel que la classe 9007, type C, de Square D (Schneider Electric) ou équivalent approuvé.
- .4 Accessoires de panneaux :
  - .1 BP – Bouton-poussoir :
    - .1 De type momentané, normalement fermé (N.F.) ou ouvert (N.O.) selon l'application, étanchéité NEMA-4X, dimension : 22 mm.
  - .2 LT – Lampe témoin :
    - .1 Indicateur lumineux de type à diodes électroluminescentes (DEL), fonctionnant à 24 V A.C./D.C. ou 120 V A.C., étanchéité NEMA-4X, dimension : 22 mm.
  - .3 SEL – Commutateur – Sélecteur :
    - .1 Sélecteur à deux ou trois positions, selon les indications aux dessins, étanchéité NEMA-4X, dimension : 22 mm.
  - .4 Tel que la série Harmony XB4 de Schneider Electric ou équivalent approuvé.
- .5 Son – Avertisseur sonore :
  - .1 De type piézoélectrique
  - .2 Tel que Sonalert de Mallory.
- .6 Strobe – Avertisseur visuel :
  - .1 Alarme visuelle de qualité industrielle, de type phare stroboscopique, pour montage au mur, étanchéité NEMA-4X, homologué cUL, complète avec les accessoires de montage.
  - .2 Couleur : rouge.
  - .3 Alimentation : 120 V A.C.
  - .4 Tel qu'Edwards Signaling no 105 ou équivalent approuvé.

## 2.3 ME – MOTEURS ÉLECTRIQUES

- .1 Généralités :
  - .1 De type tout ou rien ou modulant, selon les applications. Les braquette de montage, les bielles et les manivelles sont fournies et installées par la présente section, installation permanente avec percements des arbres et utilisation de deux vis de serrage. Tous les moteurs sont avec ressort de rappel à la position normale.
  - .2 Sélection du type et du nombre de moteurs afin d'obtenir une puissance de 50% supérieure à la puissance théorique requise.



- .3 Tels que Belimo, de types NF et AF, ou équivalent approuvé de Siemens, Johnson Controls, Honeywell ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .2 Pour utilisation sur les unités terminales d'alimentation d'air :
  - .1 De type modulant proportionnel seulement.
  - .2 Sélection du type de moteurs afin d'obtenir une puissance de 20% supérieure à la puissance théorique requise.
  - .3 Tels que Belimo, de types LMB24-SR et CMB24-SR ou équivalent approuvé de Siemens, Johnson Controls, Honeywell ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

## 2.4 DÉTECTEURS DE GAZ

- .1 Généralités :
  - .1 Disposition et nombre de points de détection :
    - .1 Le nombre et l'emplacement des points de détection sont indiqués aux plans à titre de référence. Le fabricant devra fournir des dessins montrant l'emplacement exact de ces points.
  - .2 Vérification et calibration :
    - .1 Les travaux comprennent la fourniture et les services d'un technicien, des accessoires et des bonbonnes de gaz étalon pour la vérification et la calibration pour une période de deux (2) ans des sondes/transmetteurs de gaz tous les six (6) mois (quatre (4) fois) à partir de la date de l'acceptation des travaux.
    - .2 Suite à chaque visite du technicien, un rapport de vérification et de calibration devra être remis au représentant du Propriétaire certifiant le bon fonctionnement du système.
- .2 Détecteur d'oxygène O<sub>2</sub> :
  - .1 Fournir et installer où indiqué aux plans, le dispositif autonome de détection d'O<sub>2</sub> avec sonde analogique.
  - .2 Dispositif autonome de détection de gaz unique réseau adressable BACnet MS/TP pour montage mural afin de détecter l'oxygène (O<sub>2</sub>).
  - .3 Les transmetteurs seront conçus pour analyser de façon sélective les concentrateurs de gaz toxiques. Les cellules détectrices seront de type électrochimique.
  - .4 Les transmetteurs doivent être installés à une hauteur apte à détecter de façon efficace les gaz toxiques. Les transmetteurs pour la détection d'O<sub>2</sub> seront installés aux hauteurs suivante;
    - .1 DG-1 – 30cm du plafond.
    - .2 DG-2 – 30cm du plancher.
    - .3 DG-3 – Installation près de la bonbonne d'azote.
  - .5 Le système sera fourni complet avec panneau de traitement des données à deux (2) niveaux d'alarme.



- .6 Le dispositif autonome est muni d'alarme sonore et visuelle pour le signalement d'alarme localement.
- .7 Le dispositif est muni de deux (2) relais bipolaires directionnels.
- .8 Tel que Vulcain no E3SA + E3O2 pour montage en surface ou équivalent approuvé de MSA.

## 2.5 PANNEAUX MONITEURS LOCAUX

- .1 Généralités :
  - .1 De type Unitized Cabinet, NEMA-1, 610 mm x 815 mm x 205 mm (24" x 32" x 8") avec porte frontale montée sur charnières dissimulées facilement démontables pour accès à l'intérieur, serrure à clé. Les installer sur des supports rigides pour montage au mur, au plancher, au plafond ou sur conduits de ventilation.
  - .2 Prévoir un minimum de 20% d'espaces libres dans le bas du panneau pour des ajouts futurs.
- .2 Localisation :
  - .1 Les localiser en fonction de la commodité des lieux avec espace libre de 100 mm (40") à l'avant du cabinet.
  - .2 Toutes les composantes comportant un ajustement ou un affichage doivent être localisées à une hauteur accessible à partir du sol.
- .3 Accessoires :
  - .1 Installer tous les équipements de régulation à l'intérieur des panneaux, incluant tous les relais, les interrupteurs, les porte-fusibles et les fusibles, les borniers identifiés, les UPS, les transformateurs, les détecteurs de pression différentielle, les sondes de pression différentielle, etc.
  - .2 Encastrer dans la porte du panneau les bouton-poussoir, les lampes témoins, les manomètres et/ou sondes de pression différentielle pour filtres, les manomètres de 70 mm (2½") pour indication de pression, température et d'humidité, etc.
  - .3 Installer tous les câbles dans des caniveaux de dimensions suffisantes pour un taux de remplissage de 50% maximum.
- .4 Identification :
  - .1 À l'intérieur du panneau, identifier tous les accessoires au Dymo.
  - .2 Tous les tubes pneumatiques avec code de couleur identique pour tous les panneaux.
  - .3 Identifier tout le câblage électrique aux deux extrémités.
  - .4 Identifier tous les tubes pneumatiques.
- .5 Source de pouvoir :
  - .1 Certains panneaux doivent être avec source séparée à 120 V raccordée à un interrupteur, à proximité du panneau, le tout par la présente section.
  - .2 Les interrupteurs doivent être, du même fabricant que les des blocs de terminaux à vis enfichable sur rail ou du type industriel monté sur une boîte électrique 50 mm x 100 mm (2" x 4").



- .6 Bloc de jonction pour raccordements électriques :
  - .1 Tous les joints ou les branchements doivent être effectués sur des terminaux à vis. L'utilisation de marrettes ou de câbles torsadés et enrobés de ruban adhésif type électrique est prohibée.
  - .2 Les blocs terminaux à vis doivent être enfichables sur un rail de type DIN avec code de couleur, séparateurs pour les sources de tension ou voltage différents, identificateurs.
  - .3 Prévoir 10% (minimum 10 terminaux) de terminaux de branchement libre par panneau.
  - .4 Tel que le type SAK de Weldmüller ou équivalent approuvé d'Entrelec.
  - .5 Les panneaux de contrôles devront comporter un minimum de 20% d'espace libre pour l'installation de composantes futures. Cet espace doit être continu dans la partie haute des panneaux de contrôles.
- .7 Schéma :
  - .1 Installer de façon permanente, sur la porte du panneau, un dessin schématique indiquant l'arrangement du système.
  - .2 Ce dessin doit être scellé dans une matière genre plastique transparente ne se détériorant pas.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que l'étiquette du fabricant et de la CSA soient bien visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.
- .2 Installer l'instrumentation locale en respectant la marche à suivre, les instructions ainsi que les méthodes recommandées par les fabricants.
- .3 Placer les transmetteurs de température et d'humidité, les transducteurs courant/pression d'air, les vannes solénoïdes, les régulateurs et les relais dans des boîtiers NEMA I ou dans un autre type de boîtier ou d'enveloppe, selon les besoins des travaux. Protéger contre toute action électrolytique les éléments contigus en matériaux différents.
- .4 Monter les panneaux, les capteurs et les transmetteurs locaux sur des tuyaux-supports ou sur des profilés- consoles.
- .5 Ménager l'espace nécessaire à la mise en place d'une protection coupe-feu et maintenir les caractéristiques nominales de résistance au feu.
- .6 Raccordements électriques :
  - .1 Réaliser toute l'installation électrique conformément à la section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
  - .2 Modifier les démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
  - .3 Raccorder les conducteurs à des connecteurs à vis convenant à la grosseur de ces derniers et au nombre de terminaisons prévues.



### **3.2 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION**

- .1 Les conduits et les tubes doivent pénétrer dans les coffrets des tableaux par le dessus, le dessous ou les côtés.
- .2 Loger le câblage et les tubes se trouvant à l'intérieur des coffrets dans des chemins de câbles, ou les agraffer individuellement au fond des coffrets.
- .3 Bien identifier les câbles et les conduits.

### **3.3 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS**

- .1 Bien identifier les appareils de régulation conformément à la section 25 05 54 - SGE – Identification du matériel.

### **3.4 ESSAI ET MISE EN SERVICE**

- .1 Étalonner l'instrumentation locale puis la soumettre à des essais afin d'en vérifier la précision et la performance conformément à la section 25 01 11 – SGE – Démarrage, vérification et mise en service.

**FIN DE LA SECTION**



## TABLE DES MATIÈRES

### **PARTIE 1 GÉNÉRAL**

- 1.1 PROGRAMMATION
- 1.2 CONFIGURATION ET PERSONNALISATION

### **PARTIE 2 PRODUIT**

- 2.1 SANS OBJET

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 SÉQUENCES DE FONCTIONNEMENT- ÉVACUATION D'URGENCE DE GAZ LOCAL 161.
- 3.3 UNITÉ TERMINALE D'ALIMENTATION DOUBLE GAINÉ À VOLUME D'AIR VARIABLE :



## **Partie 1 Général**

### **1.1 PROGRAMMATION**

- .1 Les séquences, les procédures et les programmes décrits à la partie "EXÉCUTION" de la présente section représentent les critères d'opération minimum, omettant les menus détails requis pour la mise au point du système. Le fournisseur de la présente section est responsable de la programmation et doit, en tant qu'expert dans la mise en marche de ce type d'installation, prévoir tous les artifices de contrôles incluant les délais, les rampes, les réajustements, les verrouillages, les boucles en cascades, etc., afin de permettre une opération sécuritaire, simple et efficace des systèmes.
- .2 Toutes les modifications, les ajouts ou les raffinements requis ou exigés pour la stabilité des systèmes ou la protection d'équipements par les représentants du propriétaire devront être exécutés sans frais.

### **1.2 CONFIGURATION ET PERSONNALISATION**

- .1 La configuration et la personnalisation du système sont exécutées en collaboration avec les représentants du propriétaire afin de permettre, lors de la remise du système à l'équipe d'opération, un transfert sans heurts.
- .2 Les messages, les descripteurs, les mots-clés des équipements, etc., doivent être soumis pour approbation.
- .3 Le choix des couleurs, la disposition sur l'écran, la répartition des systèmes, l'arborescence (niveau de pénétration) et la configuration des graphiques sont exécutés en coordination avec les représentants du propriétaire.
- .4 Le montage des rapports, les en-têtes, l'information présentée et sa disposition, la fréquence et la période d'impression, etc. sont exécutés en coordination avec les représentants du propriétaire.
- .5 Prévoir en plus d'un graphique dynamique pour chaque système, la programmation d'un graphique dynamique pour chaque plancher montrant l'architecture de l'étage, la position des éléments terminaux, des thermostats et l'état de l'éclairage. L'utilisateur sera en mesure (en cliquant sur l'image de l'unité ou du thermostat) d'afficher tous les paramètres, états, position des volets et les valeurs mesurées de l'unité avec la possibilité de modifier tous les paramètres et les fonctions relatifs à cette unité.
- .6 Les graphiques seront exécutés en respect des normes et standards du propriétaire.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.



## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Point de consigne, paramètres et constantes :
  - .1 Tous les points de consigne, les taux et les limites de compensation, les limites, les programmes et les horaires sont ajustables par l'utilisateur, si son niveau d'accès le permet. De même, tous les paramètres, les constantes et les délais programmés sont modifiables par l'utilisateur ayant le niveau d'accès le permettant.
  - .2 Constantes et modes de contrôles :
    - .1 Toutes les boucles de contrôles seront de type proportionnel et intégral, sauf les boucles de contrôles de débit et de pression, les boucles de contrôles des systèmes d'eau de chauffage qui sont de type proportionnel, intégral et différentiel, et les boucles de limites qui sont de type proportionnel uniquement.
    - .2 Sur place, on doit pouvoir, sans modifier la programmation, éliminer ou ajouter l'un ou l'autre des modes de contrôles, modifier les constantes, etc.
    - .3 Ajuster les boucles de contrôles afin d'obtenir un fonctionnement stable lors des conditions extrêmes avec un temps d'accès minimum.
    - .4 Programmer des filtres permettant de stabiliser les lectures analogiques, notamment les lectures de pression et débit utilisées dans les boucles de régulation.
    - .5 Pour chaque commande d'arrêt/départ, prévoir la programmation de délais minimums de marche et d'arrêt distincts à ajuster au chantier afin de limiter le fonctionnement cyclique.
  - .3 Transferts de données d'analyse :
    - .1 Les stratégies de collecte de données et de calculs d'analyse devront être telles que le débit de transfert d'information sur le réseau associé soit le plus réduit possible. Ainsi à chaque fois que cela est possible, les résultats de calculs, plutôt que les données requises pour effectuer ces calculs, seront transmis par communication directement.
  - .4 Alarmes analogiques :
    - .1 Programmer pour tous les points de mesure analogique, des alarmes de haute et basse limites.
    - .2 Prévoir quatre niveaux d'alarmes, soit deux hautes limites et deux basses limites.
    - .3 Ces points de consigne doivent pouvoir être modifiés et les alarmes éliminées, si désiré par l'utilisateur.
    - .4 Les alarmes provenant des transmetteurs localisés dans des conduits de ventilation ou dans la tuyauterie, à moins d'indications contraires, seront verrouillées avec le ventilateur ou la pompe afin d'éliminer les alarmes lors de l'arrêt du système.



- .5 Alarmes critiques :
  - .1 Lorsque l'état est disponible, programmer des alarmes critiques pour les points suivants :
    - .1 Marche/arrêt non voulue des ventilateurs et pompes.
    - .2 Risque de gel.
    - .3 Haute ou basse pression.
    - .4 Fautes (équipements).
    - .5 Variable de contrôles hors des limites (niveau, pression, température).
    - .6 Perte d'une phase à l'entrée électrique.
- .6 Alarmes d'entretien :
  - .1 Lorsque l'état est disponible, programmer des alarmes d'entretien pour les points suivants : système à l'arrêt, filtre sale et temps de marche.
  - .2 Lorsque l'état est disponible, prévoir l'affichage du temps de marche cumulatif de l'équipement.
- .7 Analyse des signaux analogiques des transmetteurs de courant :
  - .1 Prévoir pour chaque transmetteur de courant analogique l'affichage en temps réel du pourcentage de consommation des moteurs ou équipements associés en comparant la valeur de courant lue par rapport au courant absorbé lorsque le moteur fonctionne à plein charge.
  - .2 Pour tous les moteurs avec entraînement à courroie, retirer les courroies pour mesurer l'ampérage lorsque le moteur fonctionne à vide, puis réinstaller les courroies. Émettre une alarme lorsqu'une valeur de fonctionnement sans courroie est détectée.
- .8 Rampe des points de consigne :
  - .1 Au départ des systèmes ou lors de changements des points de consigne, prévoir des algorithmes de contrôles visant à faire progresser les points de consigne vers la valeur désirée à partir de la mesure de la variable avant le départ. Les vitesses de progression des rampes devront être ajustables.
- .9 Démarrage suite à un retour de panne :
  - .1 Lors du retour de l'alimentation électrique, les équipements électromécaniques (tels que ventilateurs, pompes, etc.) sont remis en fonction selon une séquence préétablie afin d'éviter une surcharge. Prévoir des délais programmables de départ pour chaque équipement commandé.
- .10 Démarrage manuel :
  - .1 Sur détection de fonctionnement d'un ventilateur non commandé par le système de gestion centralisé (départ à partir du démarreur), une alarme d'entretien est initiée et le système est contrôlé selon la séquence normale.



- .11 Démarrage optimisé :
  - .1 Prévoir pour chacun des systèmes, un algorithme de démarrage optimisé.

### 3.2 **SÉQUENCES DE FONCTIONNEMENT- ÉVACUATION D'URGENCE DE GAZ LOCAL 161.**

- .1 Généralités :
  - .1 Les bureaux sont alimentés en air via les unités terminales VV-xx double gaine et sont contrôlés selon le type de contrôle décrit ci-dessous à titre informatif.
  - .2 Les unités terminales VV-xx s sont alimentées par les centrales d'air S-1.
  - .3 L'évacuateur E-07 fonctionne en tout temps en basse vitesse.
- .2 À l'arrêt du système :
  - .1 L'évacuateur E-07 est à l'arrêt.
  - .2 Le volet d'isolement VME-E07 est fermé.
- .3 Au départ du système :
  - .1 Le volet d'isolement VME-E07 ouvre.
  - .2 L'évacuateur E-07 démarre sur réception de la preuve d'ouverture du volet.
- .4 En marche normale :
  - .1 L'évacuateur E-07 fonctionne à la vitesse minimale établie lors du balancement (ajustable).
- .5 Sur détection :
  - .1 Lorsque l'une des sondes de détection d'oxygène détecte un bas niveau d'oxygène 19.5% (ajustable) l'évacuateur E-07 accélère afin d'atteindre son point de consigne d'évacuation d'urgence établie au balancement.
  - .2 Une alarme visuelle et sonore est activée dans le local.
    - .1 Un bouton silence permet d'arrêter l'alarme sonore.
  - .3 Une alarme est envoyée à la centrale DDC.
- .6 Contrôle en cas d'urgence :
  - .1 L'opérateur en appuyant sur le bouton d'urgence situé à l'intérieur du local 161 démarre la séquence d'urgence suivante :
  - .2 Le ventilateur d'évacuation E-7 démarre et accélère afin d'atteindre son point de consigne d'évacuation d'urgence établi au balancement.
    - .1 Une alarme visuelle et sonore est activée dans le local
    - .2 Une alarme visuelle s'affiche à la centrale DDC



- .7 Signalisation et alarmes :
  - .1 Les alarmes suivantes sont générées à la centrale DDC :
    - .1 Bas niveau d'oxygène.
    - .2 Très bas niveau d'oxygène.
    - .3 Arrêt non voulu de l'évacuateur E-07

### 3.3 Unité terminale d'alimentation double gaine à volume d'air variable :

- .1 Les sondes présentes dans les locaux sont de type aveugle. Il peut y avoir plusieurs sondes présentes dans un même local. Dans un tel cas, la température de pièce utilisée dans la présente séquence correspondra à la moyenne des sondes dans la pièce. Le point de consigne de la température de pièce doit être ajustable à partir de la centrale de commandes.
- .2 Voir le diagramme de contrôle d'ambiance sur les plans de la présente section.
- .3 Mode "inoccupé" :
  - .1 Même qu'occupé
- .4 Mode "occupé" :
  - .1 L'unité terminale d'alimentation d'air est continuellement en mode "occupé "
  - .2 T :
    - .1 Le contrôleur numérique rampe tranquillement (dix minutes) le point de consigne de la température de pièce jusqu'à sa valeur en mode "occupé" (P.C. : 21°C, ajustable).
    - .2 Le régulateur numérique module en séquence les volets des boîtes terminales en allège à l'unisson, puis les volets des autres boîtes terminales dans la zone à l'unisson, en ajustant le signal de modulation du volet du pont froid et du pont chaud afin de maintenir la température de pièce au point de consigne du mode "occupé".
    - .3 Si la température de consigne n'est pas atteinte, le débit d'alimentation de chaque boîte augmente graduellement de 10% à intervalle de 5 minutes jusqu'à la température désirée soit obtenue.
  - .3 TA :
    - .1 Le contrôleur numérique réajuste le signal de modulation des volets selon la sonde TA qui sert de haute et basse limite pour la température d'alimentation. La limite basse est de 13°C en refroidissement et la haute limite est de 35°C en chauffage.

**FIN DE LA SECTION**

