

# DEVIS

Disciplines mécanique, électrique, communication  
et sécurité électronique

**Devis pour soumission**

PROJET

**Collège Vanier**

404, boulevard Décarie

DOCUMENT

Devis

**CLIENT:**

Collège Vanier

**DATE:**

29 juin 2023

**DOSSIER DLI:**

22207

<b>Section 00 01 07 SCEAUX ET SIGNATURES</b> .....	1
<b>Section 00 01 08 LISTE DES INTERVENANTS</b> .....	1
<b>Section 20 *** EXIGENCES GÉNÉRALES EN ELECTROMÉCANIQUE ***</b> .....	1
<b>Section 20 10 05 EXIGENCES GÉNÉRALES</b> .....	4
<b>Section 20 12 00 SOMMAIRE DES TRAVAUX</b> .....	18
<b>Section 20 23 10 EQUIVALENCES ET ALTERNATIVES</b> .....	2
<b>Section 20 33 00 A DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE</b> .....	4
<b>Section 20 33 00B DESSINS D'ATELIER PLOMBERIE</b> .....	2
<b>Section 20 33 00D DESSINS D'ATELIER VENTILATION</b> .....	3
<b>Section 20 33 00E DESSINS D'ATELIER RÉGULATION AUTOMATIQUE</b> .....	2
<b>Section 20 33 00F DESSINS D'ATELIER ÉLECTRICITÉ</b> .....	4
<b>Section 20 33 00G DESSINS D'ATELIER DE COMMUNICATIONS</b> .....	1
<b>Section 20 41 00 EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES</b> .....	1
<b>Section 20 45 00 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ</b> .....	2
<b>Section 20 51 00 SERVICES D'UTILITÉS TEMPORAIRES</b> .....	2
<b>Section 20 61 00 EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES PRODUITS</b> .....	4
<b>Section 20 73 00 EXÉCUTION DES TRAVAUX</b> .....	2
<b>Section 20 74 11 NETTOYAGE</b> .....	2
<b>Section 20 77 00 ACHÈVEMENT DES TRAVAUX</b> .....	3
<b>Section 20 78 00 DOCUMENTS ET ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX</b> .....	7
<b>Section 20 79 00 DÉMONSTRATION ET FORMATION</b> .....	2
<b>Section 20 84 00 PROTECTION COUPE-FEU ET ACOUSTIQUE</b> .....	8
<b>Section 20 91 13 MISE EN SERVICE (MS) - EXIGENCES GÉNÉRALES</b> .....	7
<b>Section 20 91 41 PLAN DE MISE EN SERVICE (MS) FORMATION</b> .....	3
<b>Section 22 *** PLOMBERIE ***</b> .....	1
<b>Section 22 05 00 PLOMBERIE - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX</b> ....	9
<b>Section 22 11 16 RÉSEAU D'EAU DOMESTIQUE</b> .....	6
<b>Section 22 13 17 TUYAUTERIES D'ÉVACUATION ET DE VENTILATION - FONTE ET CUIVRE</b> .....	3
<b>Section 22 42 01 PLOMBERIE - APPAREILS SPÉCIAUX</b> .....	10
<b>Section 22 42 03 LAVABOS, C.-A. ET URINOIRS - TYPE COMMERCIAL</b> .....	3
<b>Section 22 42 16 ÉVIERS ET CUIVIERS - TYPE COMMERCIAL</b> .....	3
<b>Section 23 *** CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR (CVCA) ***</b> .....	1
<b>Section 23 05 00 CVCA - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX</b> .....	9

<b>Section 23 05 01 UTILISATION DES INSTALLATIONS ET DES SYSTÈMES MÉCANIQUES D'UN BÂTIMENT PENDANT LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>Section 23 05 05 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE .....</b>	<b>5</b>
<b>Section 23 05 23.01 ROBINETTERIE - BRONZE .....</b>	<b>7</b>
<b>Section 23 05 29 SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA .....</b>	<b>8</b>
<b>Section 23 05 48 SYSTÈMES ET DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES ET PARASISMIQUES POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA .....</b>	<b>12</b>
<b>Section 23 05 53.01 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS MÉCANIQUES .....</b>	<b>7</b>
<b>Section 23 05 93 ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE RÉSEAUX DE CVCA .....</b>	<b>6</b>
<b>Section 23 05 94 ESSAI SOUS PRESSION DES RÉSEAUX AÉRAULIQUES .....</b>	<b>3</b>
<b>Section 23 07 13 CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR .....</b>	<b>9</b>
<b>Section 23 07 15 CALORIFUGES POUR TUYAUTERIES .....</b>	<b>11</b>
<b>Section 23 23 00 RÉSEAUX FRIGORIFIQUES - TUYAUTERIE.....</b>	<b>6</b>
<b>Section 23 31 13.01 CONDUITS D'AIR MÉTALLIQUES - BASSE PRESSION, JUSQU'À 500PA.....</b>	<b>8</b>
<b>Section 23 32 48 ATTÉNUATEURS ACOUSTIQUES .....</b>	<b>5</b>
<b>Section 23 33 00 ACCESSOIRES POUR CONDUITS D'AIR .....</b>	<b>5</b>
<b>Section 23 33 15 REGISTRES DE RÉGLAGE .....</b>	<b>2</b>
<b>Section 23 33 46 CONDUITS D'AIR FLEXIBLES .....</b>	<b>3</b>
<b>Section 23 33 53 REVÊTEMENTS INTÉRIEURS ACOUSTIQUES POUR CONDUITS D'AIR.....</b>	<b>4</b>
<b>Section 23 36 00 ÉLÉMENTS TERMINAUX DE RÉSEAUX AÉRAULIQUES.....</b>	<b>4</b>
<b>Section 23 37 13 DIFFUSEURS, REGISTRES ET GRILLES .....</b>	<b>3</b>
<b>Section 23 44 00 FILTRES À AIR DE CVCA.....</b>	<b>3</b>
<b>Section 23 56 01 SYSTÈME DE CLIMATISATION MULTIZONE À EXPANSION DIRECTE À VOLUME VARIABLE REFROIDI À L'AIR (VRF).....</b>	<b>5</b>
<b>Section 23 56 03 SYSTÈMES DE CLIMATISATION BI-BLOC .....</b>	<b>4</b>
<b>Section 23 72 00 ÉCHANGEURS RÉCUPÉRATEURS DE CHALEUR AIR-AIR COMPLETS AVEC VENTILATEURS .....</b>	<b>6</b>
<b>Section 25 *** AUTOMATISATION INTÉGRÉE *** .....</b>	<b>1</b>
<b>Section 25 01 11 SGE - DÉMARRAGE, VÉRIFICATION ET MISE EN SERVICE .....</b>	<b>5</b>
<b>Section 25 01 12 SGE - FORMATION .....</b>	<b>2</b>
<b>Section 25 05 01 SGE - PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES .....</b>	<b>5</b>
<b>Section 25 05 02 SGE - DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE ET PROCESSUS D'EXAMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>Section 25 05 03 SGE - DOSSIER DE PROJET.....</b>	<b>2</b>
<b>Section 25 05 54 SGE - IDENTIFICATION DU MATÉRIEL .....</b>	<b>2</b>
<b>Section 25 05 60 SGE - INSTALLATION .....</b>	<b>6</b>
<b>Section 25 08 20 SGE - GARANTIE ET MAINTENANCE .....</b>	<b>2</b>

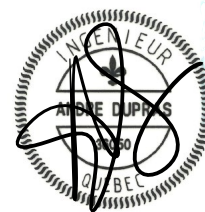
<b>Section 25 30 01 SGE - FAMILLE DES CONTRÔLEURS DE BÂTIMENTS .....</b>	<b>7</b>
<b>Section 25 30 02 SGE - INSTRUMENTATION LOCALE .....</b>	<b>9</b>
<b>Section 25 90 01 SGE - EXIGENCES PARTICULIÈRES AU SITE ET PARAMÈTRES D'OPÉRATION.....</b>	<b>3</b>
<b>Section 26 *** ELECTRICITÉ *** .....</b>	<b>1</b>
<b>Section 26 05 00 EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX .....</b>	<b>14</b>
<b>Section 26 05 20 CONNECTEURS POUR CÂBLES ET BOÎTES .....</b>	<b>2</b>
<b>Section 26 05 21 FILS ET CÂBLES .....</b>	<b>5</b>
<b>Section 26 05 26 MALT - TÉLÉCOMMUNICATIONS .....</b>	<b>2</b>
<b>Section 26 05 28 MISE À LA TERRE DU SECONDAIRE .....</b>	<b>5</b>
<b>Section 26 05 29 SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES.....</b>	<b>2</b>
<b>Section 26 05 31 ARMOIRES ET BOÎTES DE JONCTION, DE TIRAGE ET DE RÉPARTITION .....</b>	<b>2</b>
<b>Section 26 05 32 BOÎTES DE SORTIE, DE DÉRIVATION ET ACCESSOIRES .....</b>	<b>3</b>
<b>Section 26 05 34 CONDUITS, FIXATIONS ET RACCORDS DE CONDUITS.....</b>	<b>6</b>
<b>Section 26 05 37 GOULOTTES, GUIDE-FILS ET CANIVEAUX AUXILIAIRES.....</b>	<b>2</b>
<b>Section 26 09 43 CONTRÔLE D'ÉCLAIRAGE .....</b>	<b>5</b>
<b>Section 26 12 16.01 TRANSFORMATEURS SECS - PRIMAIRE JUSQU'À 600 V. ....</b>	<b>4</b>
<b>Section 26 24 16.01 PANNEAUX DE DISTRIBUTION À DISJONCTEURS .....</b>	<b>4</b>
<b>Section 26 27 26 DISPOSITIFS DE CABLÂGE .....</b>	<b>4</b>
<b>Section 26 28 13.01 FUSIBLES - BASSE TENSION.....</b>	<b>2</b>
<b>Section 26 28 16.02 DISJONCTEURS SOUS BOÎTIER MOULÉ .....</b>	<b>2</b>
<b>Section 26 28 23 INTERRUPTEURS À FUSIBLES ET SANS FUSIBLES.....</b>	<b>1</b>
<b>Section 26 29 01 CONTACTEURS.....</b>	<b>2</b>
<b>Section 26 29 03 DISPOSITIFS DE COMMANDE .....</b>	<b>3</b>
<b>Section 26 29 10 DÉMARREURS JUSQU'À 600 V.....</b>	<b>4</b>
<b>Section 26 50 00 ÉCLAIRAGE.....</b>	<b>4</b>
<b>Section 26 52 00 BLOCS AUTONOMES D'ÉCLAIRAGE DE SÉCURITÉ.....</b>	<b>3</b>
<b>Section 26 53 00 INDICATEURS LUMINEUX DE SORTIE .....</b>	<b>2</b>
<b>Section 26 82 33 APPAREILS DE CHAUFFAGE.....</b>	<b>4</b>
<b>Section 27 *** COMMUNICATION *** .....</b>	<b>1</b>
<b>Section 27 15 00 CÂBLAGE STRUCTURÉ POUR RÉSEAUX DE TÉLÉCOMMUNICATIONS .....</b>	<b>7</b>
<b>Section 28 *** SÉCURITÉ ET PROTECTION ÉLECTRONIQUE *** .....</b>	<b>1</b>
<b>Section 28 10 00 SYSTÈME CONTRÔLE D'ACCÈS .....</b>	<b>7</b>

**FIN DE SECTION**

## PART 1 GENERAL

### 1.1 **ANDRÉ DUPRAS, ING.**

.1 Président



2023-06-29

### 1.2 **JULIEN LAVALLÉE, ING.**

.1 Ingénieur - Mécanique du bâtiment

### 1.3 **PASCAL FONTAINE, ING.**

.1 Ingénieur – Télécommunications

### 1.4 **CHATELAIN ST-AMOUR, ING.**

.1 Ingénieur - Électricité du bâtiment

### 1.5 **FRANÇOIS COOPER, ING.**

.1 Ingénieur - Contrôles

<b>LISTE DES ÉMISSIONS ET ADDENDAS</b>				
Documents affectés		Date	Nom	Description de l'émission
Plans	Devis			
X	X	2023-06-29	Émission pour soumission	<i>« Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction. »</i>

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 PROJET**

- .1 Collège Vanier  
Personne ressource : M. David Saint-Pierre

### **1.2 PROFESSIONNELS**

- .1 ARCHITECTURE
  - .1 ARCHITEM Wolff Shapiro Kuskowski  
Personne ressource : Mme. Mira Katnik
- .2 MÉCANIQUE, ÉLECTRICITÉ, COMMUNICATION ET SÉCURITÉ ÉLECTRONIQUE
  - .1 Dupras Ledoux Inc.
  - .2 André Dupras, Eng.  
Président
  - .3 Pascal Fontaine, ing.  
Ingénieur - Télécommunication/Sécurité électronique
  - .4 Chatelain St-Amour, ing.  
Ingénieur - Électricité du bâtiment
  - .5 Julien Lavallée ing.  
Ingénieur - Mécanique du bâtiment
  - .6 François Cooper, ing.  
Ingénieur – Contrôles
  - .7 Patrick Desmarais, tech.  
Chef d'équipe – Électricité du bâtiment

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 EXIGENCES GÉNÉRALES (PAGES SUIVANTES)**

**FIN DE LA SECTION**



## CLAUSES

### 1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Toutes les sections du présent devis de mécanique, d'électricité et de télécom.
- .2 La présente section doit-être considérée comme faisant partie de toutes les sections du présent devis.

### 1.2 CONDITIONS GÉNÉRALES DE L'ARCHITECTE ET DU MAITRE DE L'OUVRAGE

- .1 Toutes les conditions générales et conditions de travail exigées par les architectes et le propriétaire s'appliquent aux ouvrages de mécanique et d'électricité.
- .2 Toutes mentions aux présentes et/ou toutes représentations sur les dessins, d'articles, matériaux, opérations ou méthode de travail, signifient que l'Entrepreneur est tenu de fournir chaque article mentionné ou représenté, que chacun de ces articles doivent être de la qualité décrite et subordonnée aux réserves données. L'Entrepreneur est tenu d'exécuter chaque opération prescrite en conformité des conditions énoncées et de fournir à ces fins toute la main-d'œuvre et l'administration, tous les matériaux, tout l'outillage et tous les accessoires requis.

### 1.3 PAIEMENTS

- .1 Le mode de paiement sera tel que convenu par contrat entre le Maître de l'ouvrage et l'Entrepreneur.
- .2 Les demandes de paiement pour travaux accomplis seront préparées par l'Entrepreneur et seront soumises à l'Ingénieur pour approbation.
- .3 Les demandes de paiement devront être soumises selon l'Annexe prévu dans le document «Contrat de Vanier».
- .4 Le tableau devra être préalablement accepté par l'Ingénieur. Ce tableau devra être soumis à l'Ingénieur pour acceptation dès le début des travaux et avant la première demande de paiement. L'Ingénieur se réserve le droit de le commenter et d'y apporter des modifications.
- .5 Aucun paiement ne sera accordé pour des équipements et/ou matériaux entreposés au chantier. Ces équipements et/ou matériaux devront être fixés à leur localisation finale avant de procéder à une demande paiement.

### 1.4 SOUMISSIONS

- .1 L'Entrepreneur devra soumettre son prix de la façon demandée par le Propriétaire ou aux présents documents, soit pour l'ouvrage entier, soit pour une portion particulière de l'ouvrage entier.
- .2 Les garanties exigées lors de la demande de soumission devront accompagner la soumission de l'Entrepreneur.

### 1.5 GARANTIES

- .1 L'Entrepreneur doit garantir le bon fonctionnement de tout ouvrage et de toute installation se rapportant à son contrat et doit remplacer immédiatement, à ses frais, toute partie qui sera trouvée défectueuse dans la période des douze (12) mois qui suivront l'acceptation provisoire par le Propriétaire, pourvu que telle défectuosité ne soit due ni à un mauvais usage ni à l'usure ordinaire.
- .2 Aucun certificat, paiement, utilisation entière ou partielle de l'installation par le Propriétaire ne sera considéré comme acceptation d'ouvrage ou de matériau défectueux et l'entrepreneur remettra en bon

état immédiatement tout ouvrage imparfait et remplacera les matériaux défectueux, sans frais additionnels pour le propriétaire dans la période des douze (12) mois qui suivront l'acceptation finale.

- .3 Tout dommage à la propriété ou à de l'équipement découlant d'ouvrage imparfait ou de matériaux défectueux devra être réparé au complet, aux frais de l'Entrepreneur responsable de tel dommage.
- .4 Cette garantie générale ne dispensera d'aucune des garanties spécifiées pour toute autre période plus longue prescrites spécifiquement dans le présent document et n'affectera en rien les garanties prévues aux termes des lois établies.

## **1.6 TAXES, PERMIS, DROITS ET CERTIFICATION**

- .1 Le collège Vanier donnera tous les avis requis, obtiendra tous les permis nécessaires à l'exécution des travaux spécifiés au présent devis et en acquittera tous les droits; entrepreneure fournira aussi, avant l'acceptation définitive de ses travaux, tous les certificats nécessaires pour justifier que les ouvrages installés sont conformes aux lois et aux règlements établis par toute autorité compétente.
- .2 L'Entrepreneur paiera tous les frais de raccordement exigés par les services publics, incluant les coûts payables aux municipalités pour les coupes de rues.
- .3 Tous les changements et toutes les modifications requis par un inspecteur autorisé d'une juridiction compétente seront effectués sans frais ni dépense supplémentaire pour le Maître de l'ouvrage.

## **1.7 ÉTUDE DU SITE**

- .1 Il est fortement recommandé que l'entrepreneur visite les lieux et se familiariser avec toutes les conditions pouvant affecter ses travaux à l'endroit de la construction, et ce, avant de remettre sa soumission. Aucune réclamation due à l'ignorance des conditions locales ne sera reconnue par le Maître de l'ouvrage.
- .2 La localisation des services existants (même s'ils sont indiqués aux plans) devra être vérifiée sur place.
- .3 S'il y a divergence entre les plans et la réalité, aucune rémunération supplémentaire ne sera accordée à l'Entrepreneur pour le raccord aux services.

## **1.8 VÉRIFICATION DES PLANS ET DEVIS**

- .1 Les plans et devis fournis à l'Entrepreneur sont la propriété de l'Ingénieur et devront lui être remis lors de l'achèvement des travaux.
- .2 Les dimensions indiquées auront préséance sur celles prises à l'échelle et les dessins à grande échelle auront préséance sur ceux à petite échelle.
- .3 Les plans et les devis se complètent et s'expliquent les uns les autres et les travaux qui apparaissent sur les uns et non sur les autres, et vice versa, devront être exécutés comme s'ils étaient mentionnés dans les deux.
- .4 L'Entrepreneur étudiera avec soin les dessins de charpente et les dessins architecturaux et s'assurera que ses travaux pourront être exécutés d'une façon satisfaisante sans changement à l'édifice, comme la chose est indiquée sur les plans. Avant de remettre sa soumission, il signalera par écrit à l'Ingénieur tout défaut ou tout obstacle qu'il croirait susceptible de nuire à l'exécution de ses travaux et pouvant affecter la garantie exigée. Aucun montant supplémentaire ne lui sera accordé après le début de ses travaux pour les conséquences de sa négligence à faire cet examen.
- .5 L'Ingénieur se réserve le droit d'interpréter le contenu des plans et devis de mécanique et d'électricité.

- .6 Tout changement aux plans et devis, durant la période des soumissions, sera donné par écrit. Ni le Propriétaire ni l'Ingénieur ne seront tenus responsables des renseignements donnés verbalement.
- .7 Aucune indemnité ou supplément ne sera accordé pour le déplacement de conduits, tuyaux, etc. qui sera jugé nécessaire à cause de l'architecture, de la charpente ou de toute autre considération.
- .8 Les plans indiquent de façon approximative l'emplacement des appareils; l'entrepreneur devra vérifier exactement ces emplacements avant de faire toute installation.
- .9 Les plans indiquent d'une façon générale l'endroit et la course où passeront les tuyaux à poser en vertu du présent contrat. Quand les tuyaux ou conduits requis ne sont pas localisés sur les plans ou qu'ils le sont seulement sous forme de diagramme, ils seront posés de façon à conserver le plus d'espace libre et à entraver le moins possible l'utilisation de la pièce dans laquelle ils passeront.
- .10 L'emplacement final de tout équipement majeur ou les accessoires peut être modifié dans un rayon de 3 mètres par rapport au plan, en tout temps par l'Ingénieur si les conditions existantes l'exigent, sans frais additionnels au propriétaire lorsque le déplacement est demandé avant l'installation.
- .11 À moins d'indications contraires sur les plans ou à défaut d'autres directives, le dégagement minimum sous les tuyaux sera de 2250 mm. Aucune dimension pour la localisation de la tuyauterie ou conduit et des appareils ne sera prise à l'échelle sur les plans. Les dimensions cotées auront priorité. Il en sera ainsi pour les dimensions des appareils.
- .12 Durant la période des soumissions, l'entrepreneur doit aviser l'Ingénieur avant de remettre sa soumission de toute contradiction qu'il pourrait y avoir dans les plans et devis; dans le cas contraire, l'Ingénieur statuera selon l'esprit des plans et devis et cela sans frais additionnels au propriétaire.
- .13 Là où le système international de mesure (SI) est utilisé, les nombres représentant des dimensions indiquent des mm, à moins d'indication contraire.

Code d'appellation international (mm)	Dimension nominale (po)	Dimension nominale
M15	DNT 15	1/2
M20	DNT 20	3/4
M25	DNT 25	1
M32	DNT 32	1-1/4
M40	DNT 40	1-1/2
M50	DNT 50	2
M65	DNT 65	2-1/2
M80	DNT 80	3
M90	DNT 90	3-1/2
M100	DNT 100	4
M125	DNT 125	5
M150	DNT 150	6
M175	DNT 175	7
M200	DNT 200	8
M225	DNT 225	9
M250	DNT 250	10
M300	DNT 300	12

### 1.9 QUESTIONS À L'INGÉNIEUR

- .1 Pour toutes questions provenant des entrepreneurs spécialisés, ceux-ci devront envoyer leurs questions à l'entrepreneur général.

- .2 L'entrepreneur général sera responsable de toutes les transmissions des questions par un système de QRP (Question-Réponse-Professionnel) et ce dernier devra gérer la numérotation et la mise à jour régulière du tableau de suivi.
- .3 Les QRP devront indiquer le nom du projet, l'entrepreneur, le client, le numéro de la QRP et la date.
- .4 L'entrepreneur devra nous soumettre en début de projet (2 semaines après le début de la construction) un formulaire typique afin que l'ingénieur et l'architecte puissent apporter leurs commentaires.
- .5 Un délai maximum de 5 jours ouvrables est attribué pour répondre aux questions.

#### **1.10 MÉTHODE DE SUIVI EN COURS DE CHANTIER**

- .1 Dupras Ledoux se réserve le droit d'utiliser la plateforme « Procore » pour le suivi des directives, de la mise à jour des plans, des notes de visites ainsi que des déficiences.
- .2 Une invitation à l'Entrepreneur et les sous-traitants en mécanique et électricité sera envoyée afin que ceux-ci puissent suivre le développement du projet sur la même plateforme.
- .3 Les sous-traitants doivent mettre à jour certains items dont la liste de déficiences lorsque celles-ci sont corrigé. Les sous-traitants doivent démontrer que les déficiences sont corrigées en ajoutant des photos lorsque nécessaires (avant la fermeture des murs et plafond par exemple).

#### **1.11 TRAVAUX ADDITIONNELS**

- .1 L'autorisation écrite du Maître de l'ouvrage sera requise avant de procéder à tout travail additionnel relativement à l'entreprise. Tout ouvrage incorporé dans l'entreprise, non conforme aux demandes du contrat, sera défait et refait par l'entrepreneur à ses propres dépens. Le Maître de l'ouvrage se réserve le droit de changer la qualité, la quantité ou le genre de tout travail ou appareil mentionné au contrat sans affecter la validité du contrat.
- .2 Les ajustements monétaires résultant de tels changements devront être acceptés par écrit par le Maître de l'ouvrage avant de procéder.
- .3 L'Entrepreneur devra présenter le coût des travaux additionnels, sous forme de liste détaillée avec les quantités pour chaque matériau (coût net incluant les escomptes) et la main-d'œuvre.
- .4 À moins d'indication contraire aux documents de l'Architecte ou du Maître de l'ouvrage, l'Entrepreneur a droit d'ajouter 10% d'administration & profit (A&P) sur le montant total (avant les taxes) des travaux de ses Sous-Traitants. Chaque Sous-traitant a droit à 15% d'A&P sur ses propres travaux et 10% sur les travaux de son sous-traitant.
- .5 La main-d'œuvre sera détaillée en nombre d'heures requises et en taux horaires. Les taux horaires seront tel que les taux de bases recommandés par l'Association de la Construction du Québec (ACQ) pour chaque corps de métier, incluant la prime de la CNESST, les outils et le camion, excluant l'administration et le profit. Un camion et outils sont accordés par groupe de deux travailleurs.
- .6 Toutes les clauses de ce contrat s'appliqueront aux changements, additions, déviations ou travail additionnel demandés par le Maître de l'ouvrage, de la même façon que pour l'entreprise principale.

#### **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Le contenu de toutes les sections constitue le cahier des charges.

### **1.2 TRAVAUX VISÉS PAR LES DOCUMENTS CONTRACTUELS**

- .1 Les travaux visés par les documents font l'objet du projet du Collège Vanier, situé au 821 Sainte-Croix, Montréal, Québec.

### **1.3 CONTRATS**

- .1 Exécuter les travaux visés par chaque sous-traitant aux termes d'un sous-contrat distinct à prix ferme passé avec l'Entrepreneur général.
- .2 Les travaux visés par chaque sous-contrat sont précisés dans les articles ci-après et sur les plans.
- .3 Les travaux doivent faire l'objet d'un contrat unique à prix forfaitaire entre l'Entrepreneur Général et le Maître de l'ouvrage.
- .4 Le sous-traitant en câblage structuré relève directement de l'entrepreneur général
- .5 Le sous-traitant en sécurité électronique relève directement de l'entrepreneur général, entrepreneur en électricité
- .6 Le sous-traitant en régulation automatique relève directement de l'entrepreneur en ventilation.

### **1.4 SERVICES D'UTILITÉS, OUVRAGES ET INSTALLATIONS TEMPORAIRES APPLICABLES À TOUS LES CONTRATS**

- .1 Se reporter à la section 20 51 00 - Services d'utilités temporaires, et à la section 01 52 00 - Installations de chantier de l'architecte.
- .2 Prévoir des cordons de rallonge électriques à partir des boîtes de distribution, des appareils d'éclairage de travail et toute autre alimentation particulière en énergie électrique nécessaire aux travaux faisant l'objet du contrat.
- .3 Fournir les bureaux et les remorques de chantier nécessaires pour les travaux faisant l'objet du contrat.
- .4 Voir à ce que l'aire de travail soit nettoyée et que les déchets soient évacués vers les postes de collecte.

### **1.5 CONTINUITÉS DES SERVICES ET SÉQUENCE DES TRAVAUX**

- .1 Ce paragraphe a pour but de faciliter la compréhension des plans et devis pour les entrepreneurs et ne réduit en rien la portée des travaux. Les entrepreneurs seront responsables de l'ordonnancement et de l'échéancier des travaux.
- .2 Les locaux occupés devront être desservis tout au long des travaux. Les entrepreneurs en mécanique et en électricité devront suivre la séquence de travaux définie par l'entrepreneur général de manière à assurer la continuité des services électromécaniques.
- .3 Plomberie
  - .1 Les coupures sur la tuyauterie de drainage et d'eau domestique devront être coordonnées avec le propriétaire et se faire en dehors des heures d'opérations. Assurer la continuité des services en tout temps lors des heures d'opération.

- .2 Les coupures en drainage sanitaire des salles de toilettes, pendant les travaux de tuyauterie, devront être planifiées avec le propriétaire. Limiter au minimum la durée des interventions. Les travaux devront être effectués selon l'horaire prévu des travaux de manière à ne pas compromettre les opérations dans les locaux occupés.
- .4 Chauffage et refroidissement
  - .1 En tout temps, le système de ventilation devra rester fonctionnel.
  - .2 Les modifications à l'entrée de gaz naturel devront se faire après la saison de chauffage et après l'installation des nouveaux chauffe-eau électriques pour éviter des coupures de services.
  - .3 Si nécessaire, lors des coupures d'eau refroidie et de la relocalisation de climatiseur, des climatiseurs temporaires devront être installés dans la salle des serveurs.
- .5 Ventilation et régulation automatique
  - .1 Le système de ventilation des étages supérieurs devra rester fonctionnel tout au long des travaux. Les prises d'air au toit devront être modifiées dès le début pour permettre la reconstruction de la salle mécanique à l'appentis.
- .6 Électricité
  - .1 Les coupures de courant devront s'effectuer de manière à ne pas compromettre les opérations du propriétaire. Les coupures devront être planifiées à l'avance avec le propriétaire et la durée des coupures devra être minimisée. Les interruptions de services devront s'effectuer en dehors des horaires de travail.
  - .2 Assurer le chauffage électrique en tout temps des secteurs non touchés par les travaux durant la période de chauffage.

## **1.6 DIVISION 20 – CONDITIONS GÉNÉRALES EN MÉCANIQUE, ÉLECTRICITÉ, COMMUNICATION ET SÉCURITÉ ÉLECTRONIQUE**

- .1 Sections 20 - Exigences générales
  - .1 Les conditions de la présente section s'appliquent à tous les sous-traitants concernés par les sections 21 à 28, et 33.
  - .2 Sections connexes:
    - 1) Section 20 10 05 – Exigences générales
    - 2) Section 20 23 10 - Équivalences et alternatives
    - 3) Section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
    - 4) Section 20 41 00 - Exigences réglementaires
    - 5) Section 20 45 00 - Contrôle de la qualité.
    - 6) Section 20 51 00 - Service d'utilités temporaires
    - 7) Section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits
    - 8) Section 20 73 00 – Exécution des travaux
    - 9) Section 20 74 11 – Nettoyage
    - 10) Section 20 77 00 – Achèvement des travaux
    - 11) Section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
    - 12) Section 20 79 00 - Démonstration et formation

- 13) Section 20 84 00 - Protections coupe-feu et acoustique
  - 14) Section 20 91 13 - Mise en service (MS) – Exigences générales
  - 15) Section 20 91 31 - Plan de mise en service (MS)
  - 16) Section 20 91 41 - Plan de mise en service (MS) - Formation
  - 17) Section 20 91 51 - Manuel de gestion du bâtiment (MGB)
  - 18) Section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauterie et appareils de CVCA.
- .2 Si un spécialiste en acoustique est assigné par le client à l'Entrepreneur général, les détails d'installation du devis du spécialiste ont préséance sur le devis de mécanique.
  - .3 De façon générale, les travaux spécifiques comprennent, la fourniture de tous les matériaux, la main-d'œuvre, l'équipement, les outils, la machinerie, le transport, la manutention, le hissage, la surveillance et l'entreposage temporaire si requis, pour construire, exécuter et compléter d'une manière expéditive, substantielle et satisfaisante tous les travaux décrits ci-dessous et montrés aux plans.
  - .4 Tous les percements d'un diamètre égal ou plus petit que 100 mm (4 pouces) requis pour les travaux sont à la charge de l'entrepreneur spécialisé. Avant le percement, faire un relevé au Rayon X afin d'éviter les barres d'armatures et tous conduits électriques.
  - .5 Les Entrepreneurs en mécanique et électricité doivent fournir les fonds de clouages en contreplaqué, à installer en surface du gypse ou de béton, qui sont requis pour leurs travaux. Ils seront de contreplaqués standard, certifiés ignifuge, et complets avec fini peinturé en atelier ou au chantier.
  - .6 Effectuer tous les travaux d'étanchéisation coupe-feu, acoustiques et d'étanchéisation à l'air et à l'eau requis pour toutes les pénétrations de tuyauterie et de conduits d'air au travers des murs, des planchers et de toute autre cloison. Dans tous les cas s'assurer que les produits des scellements coupe-feu/coupe fumée sont certifiés par une firme experte en la matière.
  - .7 Le scellement coupe-feu des planchers, murs et cloisons lorsque traversés par la mécanique ou l'électricité doit être fait par le sous-traitant concerné. Utiliser un système coupe-feu approprié de la compagnie 3M ou équivalent pour toute ouverture aux murs et planchers intérieurs. Valider le système selon le type de percement et le diamètre.
    - .1 Pour le passage des câbles de contrôle :
      - 1) À travers un mur de gypse : Système W-L-3195;
      - 2) À travers un mur de béton : Système W-J-3082.
      - 3) À travers un plancher de béton : Système C-AJ-3200
    - .2 Pour le passage de la tuyauterie en acier, fer ou cuivre :
      - 1) À travers un mur de gypse : Système W-L-1296;
      - 2) À travers un mur ou un plancher de béton : Système C-AJ-1551.
    - .3 Pour le passage de la tuyauterie PVC :
      - 1) À travers un mur en gypse : Système 3M/PV120-01 ou 3M/PH120-04;
      - 2) À travers un mur de béton : Système 3M/PHV120-03;
      - 3) À travers un plancher de béton : Système CBJ-2007 ou système 3M/PHV120-06.
    - .4 Scellant à utiliser :
      - 1) Dalle de plancher : Scellant à l'épreuve de l'eau, modèle 3000 WT 3M;

- 2) Autres situations : Modèle IC-15WB 3M.
- .8 Fournir toutes les portes d'accès architecturales requises pour l'entretien sur toute pièce d'équipement mécanique. **L'Entrepreneur général devra installer toutes les portes d'accès architecturales, même si elles ne sont pas montrées aux plans.** Le Sous-traitant devra fournir toutes les portes d'accès architecturales même si elles ne sont pas montrées aux dessins, et l'Entrepreneur général devra installer toutes les portes d'accès architecturales fournies par les Sous-traitants même si elles ne sont pas montrées aux dessins. Se référer aussi à la section de devis en architecture, section identifiée 08 31 19 – Portes de visite pour systèmes mécaniques.
  - .9 Obtenir des autorités ayant compétence tous les permis, toutes les approbations et les autorisations requises. Assumer tous les coûts liés à l'obtention de ces permis, approbations et autorisations.
  - .10 Fournir toute la main-d'œuvre et l'outillage nécessaires pour la réalisation de tous les essais exigés par les autorités ayant compétence ou exigés au présent devis. Assumer tous les coûts exigés par les autorités pour l'approbation de ces essais.
  - .11 Faire le démarrage de tous les systèmes et de tout l'équipement. Faire tous les ajustements et les calibrages jusqu'à l'obtention des performances et des séquences de fonctionnement exigées dans les cahiers des charges.
  - .12 Les plans et cahiers des charges sont complémentaires l'un de l'autre. Ils décrivent globalement les installations à réaliser et comprises dans l'étendue des travaux.
  - .13 Le Propriétaire ou l'Ingénieur pourra faire déplacer un appareil ou un équipement mécanique ou électrique dans un rayon de 10 pieds (3 mètres) sans aucun frais additionnel, si ce déplacement est demandé avant l'installation.
  - .14 À des fins de clarté des plans, l'emplacement des équipements et des éléments montrés sur les plans sont d'ordre général. L'emplacement exact doit être coordonné avec tous les Sous-traitants (voir paragraphe 1.7). L'emplacement de l'éclairage et des prises électriques incorporés dans le mobilier doit être coordonné avec les plans de l'architecte et du Sous-traitant en ébénisterie.
  - .15 Les travaux de ce projet sont dans un édifice existant; les Entrepreneurs devront, avant de remettre leur soumission, visiter les lieux et inclure dans le montant total de leur soumission le coût de toutes les modifications qui seront nécessaires pour lui permettre d'exécuter les divers travaux qui sont décrits aux plans et devis.
  - .16 Tous les systèmes qui seront supprimés ou modifiés devront l'être de façon à ne pas nuire au fonctionnement des installations existantes.
  - .17 De plus, l'Entrepreneur devra déplacer à ses frais tous les matériaux et appareils existants des divers systèmes relevant de sa spécialité qui obstruent le passage pour l'exécution de ses travaux et pour l'exécution des travaux de tous les autres métiers. Tous les éléments utilisés pour le prolongement dû au déplacement des matériaux ou appareils existants devront être identiques à ceux existants.
  - .18 Chaque Entrepreneur devra exécuter ses travaux dans l'édifice existant d'une façon propre et soignée afin d'endommager le moins possible les murs, plafonds et planchers.
  - .19 Les ouvertures autour des équipements existants qui seront intégrés dans une nouvelle cloison et qui nécessitent des cache-entrées, des plaques, des scellements coupe-feu, acoustiques ou d'étanchéité devront être réalisées par l'entrepreneur général selon les prescriptions du devis en architecture.
  - .20 Soumettre pour approbation un échéancier détaillé (heures-personnes) de l'échéancier des travaux proposé par l'Entrepreneur pour respecter la date de remise des travaux.



## 1.7 COORDINATION

- .1 Consulter tous les plans et cahiers des charges des différents corps de métier et coordonner le travail avec ceux-ci.
- .2 Plans de coordination (d'intégration)
  - .1 Sauf indication contraire, le Sous-traitant responsable de la fabrication et de l'installation des gaines de ventilation intégrera les plans en format DWG de tous les autres Sous-traitants en mécanique et en électricité.
  - .2 Les sous-traitants en plomberie, chauffage, électricité et l'entrepreneur général doivent collaborer avec le sous-traitant en ventilation. Les sous-traitants doivent fournir la course et la dimension de la tuyauterie ou conduit, la dimension des équipements, l'emplacement des raccords, etc.
  - .3 Les plans doivent montrer de façon claire et précise tous les travaux impliqués, ceux en ventilation et ceux faire par d'autre en tenant compte de l'architecture, de la hauteur des plafonds (ou l'absence de plafond), de la structure.
  - .4 Les manchons, les ouvertures et les poids doivent être soumis pour approbation préalablement à l'ingénieur en structure.
  - .5 Les plans consisteront en des plans dimensionnés, à l'échelle, indiquant la position des appareils, conduites, tuyauteries, robinets et autres accessoires, avec coupes et détails requis. Ces plans seront complets avec dimension de la tuyauterie et conduites, emplacement des manchons, ouvertures, ancrages et supports, positions relatives avec la structure, ouvrages architecturaux et autres ouvrages de mécanique et électricité.
  - .6 Les plans seront à l'échelle 1:50 ou toute autre échelle exigée. Ils devront tous être de même dimension avec système de numérotation et titre pour chaque section, le tout selon les exigences de l'entrepreneur et de l'ingénieur.
  - .7 Les plans doivent montrer au minimum les points suivants :
    - 1) Plans de fabrication des conduits de ventilation;
    - 2) Plans de fabrication de la protection incendie;
    - 3) La tuyauterie de drainage;
    - 4) Toute la tuyauterie d'eau d'un diamètre extérieur (incluant l'isolation thermique) de 50mm;
    - 5) Les boîtes de jonctions et de tirage;
    - 6) Le filage/conduits électrique supérieur à 75mm;
    - 7) Les supports à câbles;
    - 8) Emplacements généraux des contreventements sismiques nécessaires à la tuyauterie, aux conduits de ventilation, aux supports à câbles, etc.
    - 9) Hauteur libre sous les gaines de ventilation, tuyauterie ou équipements;
      - .1 Installer les gaines, la tuyauterie et équipement le plus haut possible afin d'optimiser la hauteur libre.
      - .2 La hauteur libre doit être donnée à l'architecte pour sa vérification.
    - 10) Vues en coupe de tous les endroits susceptibles d'avoir des conflits (salles mécaniques, salles électriques, corridor, etc).
  - .8 Lorsqu'un conflit survient, informer l'ingénieur afin de trouver une solution dans les plus brefs délais.

- .9 Une copie de ces plans d'intégration coordonnée, **signée et approuvée**, par tous les Sous-traitants en mécanique-électricité et par L'Entrepreneur général doit être remise à l'Ingénieur.
- .10 Les travaux de mécanique ne peuvent être exécutés sans l'élaboration des plans et que les conflits soient réglés. Les sous-traitants doivent reprendre à leur frais tous les travaux non conformes aux dessins d'intégration.
- .3 Bases de nivellement et base de propreté des traversiers de conduits et de tuyauteries
- .1 Localiser les équipements, les bases de propreté et de nivellement ainsi que les ouvertures aux toits, aux murs et dans les dalles. Sauf indication contraire aux plans, les bases de nivellement débordront de 50 mm les équipements et l'épaisseur doit être calculé par l'Ingénieur en parasismique sans être inférieur à 100mm.
- .4 Horaire
- .1 L'Entrepreneur et les Sous-traitants doivent utiliser au maximum l'horaire régulier de travail du lundi au vendredi inclusivement. Cependant, pour pouvoir respecter les dates limites, l'Entrepreneur avec ses Sous-traitants peut prolonger cet horaire à ses frais, à condition d'en aviser le Propriétaire minimum 24 heures au préalable par écrit et d'en obtenir son autorisation.

## **1.8 TRAVAUX DE PROTECTION INCENDIE**

- .1 **Les travaux de protection incendie sont régis par le devis sur plans de la série M-500.**
- .2 Généralités :

## **1.9 TRAVAUX DE PLOMBERIE ET TUYAUTERIE**

- .1 L'Entrepreneur doit fournir les matériaux, l'outillage et la main-d'œuvre pour exécuter de manière satisfaisante tous les travaux nécessaires pour l'installation complète et opérationnelle, les essais et la mise en marche de tous les systèmes de plomberie et tuyauterie, tel que montrés aux plans et décrits dans les sections de devis, le tout selon les règles de l'art et pratiques courantes. De façon générale les travaux à réaliser sont montrés ci-dessous.
- .2 Généralités :
  - .1 Sections portant sur les modalités administratives, mentionnées précédemment.
  - .2 Sections portant sur les services d'utilités, les ouvrages et les installations temporaires, mentionnées précédemment.
  - .3 Section 22 05 00 - Plomberie - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
  - .4 Section 23 05 01 - Utilisation des installations et des systèmes mécaniques du bâtiment pendant la construction
  - .5 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA
  - .6 Section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA
  - .7 Section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques
  - .8 Section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques
- .3 Les réseaux d'eau domestiques (eau froide, eau chaude et eau chaude recirculée)
  - .1 Section 22 11 16 - Tuyauterie d'eau domestique
- .4 Les réseaux de drainage pluvial, sanitaire et de ventilation jusqu'à 1 mètre à la sortie du bâtiment

- .1 Section 22 13 17 - Tuyauteries d'évacuation et de ventilation - Fonte et cuivre
- .5 Les appareils spéciaux
  - .1 Section 22 42 01 - Plomberie - Appareils spéciaux
- .6 Les appareils de plomberie
  - .1 Section 22 42 03 - Plomberie - Lavabos, C.A., et urinoirs - Type commercial
  - .2 Section 22 42 16 - Éviers et cuiviers - Type commercial
- .7 Les chauffe-eau domestiques
  - .1 Section 22 30 05 – Chauffe-eau domestique
- .8 La robinetterie
  - .1 Section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze
- .9 L'identification de tous les réseaux de tuyauterie
  - .1 Section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques
- .10 La mise en marche des réseaux de tuyauterie
  - .1 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA
  - .2 Section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques
  - .3 Section 23 08 02 – Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques
- .11 Le calorifugeage des nouveaux réseaux et réparer le calorifugeage des réseaux existants où les raccords sont exécutés.
  - .1 Section 23 07 15 - Calorifuges pour tuyauteries
  - .2 Section 23 07 14 - Calorifuges pour appareils et éléments connexes.
- .12 Faire les demandes de permis aux autorités ayant juridiction ainsi que remplir tous les formulaires requis.
- .13 Entrée d'eau;
- .14 Il est important de noter que la localisation des équipements aux plans est approximative et qu'elle devra être vérifiée sur les lieux et coordonnée avant de commencer les travaux.
- .15 Le drainage vers des drains ouverts des bacs de condensation des serpentins de refroidissement ou des évaporateurs. Les drains ouverts doivent avoir des amorceurs de siphon ou un dispositif anti-évaporation approuvé (ex. Trap-Guard).
- .16 Fournir et installer et raccorder tous les réseaux de drainage pour l'eau de condensation des évaporateurs.
- .17 Effectuer tous les travaux de calfeutrage requis autour des tuyaux.
- .18 Tous les percements d'un diamètre égal ou plus petit que 100 mm (4 pouces) requis pour les travaux de cette division sont à la charge de l'entrepreneur en plomberie /tuyauterie. Avant le percement, faire un relevé au Rayon X afin d'éviter les barres d'armatures et tous conduits électriques.
- .19 Fournir et installer tous les manchons requis pour les systèmes de tuyauterie installés.
- .20 L'entrepreneur général doit exécuter, dans le bâtiment et à ses frais, les travaux suivants :
  - .1 Toutes les ouvertures et tous les perçages de plus de 100 mm (4 pouces) dans les dalles de plancher, les murs, les meubles, etc., pour le passage des conduits de ventilation, la tuyauterie ou l'installation d'équipement. Les ouvertures inférieures à 100 mm seront à la charge du sous-traitant.

- .21 L'étanchéité ainsi que la protection coupe-feu des manchons /ouvertures entre les tuyaux, les conduits électriques, les ouvertures structurales, ou les ouvertures des partitions sont à la responsabilité de l'entrepreneur dont les travaux pénètrent les ouvertures.
- .22 Les plans ne montrent qu'un arrangement général des travaux à exécuter. Les entrepreneurs devront exécuter tous les travaux de démolition et relocalisation nécessaires pour satisfaire les conditions de chantier. Ils devront vérifier les dimensions à partir des dessins d'architecture, de structure ou à partir de mesures prises sur le site. Les matériaux qui sont jugés nécessaires pour exécuter le travail, selon les normes acceptées du métier, seront fournis et incorporés qu'ils soient spécifiés ou non.
- .23 Coordination
  - .1 L'entrepreneur ne pourra réclamer de montants supplémentaires pour la réalisation des travaux devant être faits par lui dans le but de coordonner ses besoins à ceux des autres disciplines, ou dans le but de pallier à un manque de coordination.

## **1.10 TRAVAUX DE VENTILATION**

- .1 Généralités
  - .1 Sections portant sur les modalités administratives, mentionnées précédemment.
  - .2 Sections portant sur les services d'utilités, les ouvrages et les installations temporaires, mentionnées précédemment.
  - .3 Section 23 05 00 - CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux
  - .4 Section 23 05 01 Utilisation des installations et des systèmes mécaniques du bâtiment pendant la construction
  - .5 Section 23 05 13 - Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA
  - .6 Section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques
  - .7 Section 26 42 00 - Protection cathodique
- .2 Élaboration des plans de coordination avec les autres sous-traitants;
- .3 Le démantèlement des conduits, des équipements et des installations existants qui ne seront plus utilisés;
- .4 La relocalisation des équipements de CVCA montrés aux plans;
- .5 Les filtres à air
  - .1 Section 23 44 00 - Filtres à air de CVCA
- .6 Les ventilateurs d'admission d'air, ainsi que les ventilateurs et les systèmes d'évacuation d'air;
  - .1 Section 23 34 00 - Ventilateurs pour installations de CVCA
  - .2 Section 23 34 25 - Ventilateurs d'admission d'air en toiture
- .7 Les réseaux de distribution, de retour, de transfert et d'évacuation d'air;
  - .1 La classe d'étanchéité des conduits de distribution d'air doivent être choisis en fonction de la pression maximale possible à la sortie de l'unité de ventilation et ce, sur toute la longueur du conduit.
  - .2 Section 23 31 13.01 - Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 Pa
    - 1) Conduits d'alimentation dont la pression d'opération est inférieure à 500 Pa (2 po H2O)
    - 2) Conduits en aval des boîtes à volume variable;
    - 3) Conduits de retour et d'évacuation;

- .8 Les accessoires, porte d'accès et autres éléments des réseaux aérauliques
  - .1 Section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air
  - .2 Section 23 33 14 - Registres d'équilibrage
  - .3 Section 23 33 15 - Registres de réglage
  - .4 Section 23 33 16 - Registres et clapets coupe-feu et de fumée
  - .5 Section 23 33 46 - Conduits d'air flexibles
- .9 Les éléments terminaux des réseaux aérauliques
  - .1 Section 23 36 00 - Éléments terminaux de réseaux aérauliques
- .10 Les mesures d'atténuation acoustique
  - .1 Section 23 32 48 - Atténuateurs acoustiques
  - .2 Section 23 33 53 - Revêtements intérieurs acoustiques pour conduits d'air
- .11 Les grilles et les diffuseurs;
  - .1 Section 23 37 13 - Diffuseurs, registres et grilles
- .12 La mise en marche des systèmes et des réseaux de ventilation
  - .1 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA
  - .2 Section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques
- .13 Les contrôles électriques
  - .1 Section 23 09 33 - Dispositifs électriques et électroniques de commande / régulation pour installations de CVCA
  - .2 Les portes d'accès pour les équipements de ventilation. À moins d'indication contraire au devis ou sur les plans, les portes et les cadres seront en acier peint, avec couche d'apprêt et muni de fermeture à tournevis, de dimensions 12 po. x 12 po. minimum; se référer aussi à la section de devis de l'architecte 08 31 19 - Portes de visite pour systèmes mécaniques. Les portes de visite architecturale de dimensions minimales 610mm x 610mm seront installées par l'Entrepreneur général. Se référer à la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux, pour connaître les caractéristiques et les modèles requis pour ces portes de visite architecturales qui doivent être fournies par l'Entrepreneur en ventilation.
- .14 Les réseaux de réfrigérant;
- .15 Les plans ne montrent qu'un arrangement général des travaux à exécuter. Les entrepreneurs devront exécuter tous les travaux de démolition et relocalisation nécessaires pour satisfaire les conditions de chantier. Ils devront vérifier les dimensions à partir des dessins d'architecture, de structure ou à partir de mesures prises sur le site. Les matériaux qui sont jugés nécessaires pour exécuter le travail, selon les normes acceptées du métier, seront fournis et incorporés qu'ils soient spécifiés ou non.
- .16 Toutes les séparations coupe-feu doivent être pourvues de volets coupe-feu. Si sur les plans de mécanique certains volets coupe-feu ne sont pas montrés, l'entrepreneur en ventilation doit fournir et installer tous les volets requis selon les séparations coupe-feu montrés aux plans d'architecture (aux murs et dans la dalle).
- .17 Tous les percements d'un diamètre égal ou plus petit que 100 mm (4 pouces) requis pour les travaux de cette division sont à la charge de l'entrepreneur en ventilation. Avant le percement, faire un relevé au Rayon X afin d'éviter les barres d'armatures et tous conduits électriques.

- .18 L'entrepreneur général doit exécuter, dans le bâtiment et à ses frais, les travaux suivants :
  - .1 Toutes les ouvertures et tous les perçages de plus de 100 mm (4 pouces) dans les dalles de plancher, les murs, les meubles, etc., pour le passage des conduits de ventilation, la tuyauterie ou l'installation d'équipement. Les ouvertures inférieures à 100 mm seront à la charge du sous-traitant.
  - .2 Tous les travaux de terrassement, de remblayage et de béton après le passage de la tuyauterie dans le sol.
  - .3 Tous les remplissages, les réparations et les enveloppes après le passage des tuyaux et des conduits.
  - .4 Toutes les coupes et perforations dans la structure du bâtiment doivent être approuvées par l'ingénieur en structure.
- .19 L'entrepreneur en ventilation doit fournir et installer tous les manchons requis pour ses conduits.
- .20 L'étanchéité ainsi que la protection coupe-feu des manchons /ouvertures entre les conduits de ventilation, les tuyaux, les conduits électriques et les manchons, les ouvertures structurales, ou les ouvertures des partitions sont à la responsabilité de l'entrepreneur dont les travaux pénètrent les ouvertures.
- .21 L'entrepreneur en ventilation doit fournir et installer les bases de toit pour les systèmes de ventilation et de climatisation;
- .22 Installer les accessoires et composantes fournis par d'autres tel que (sans s'y limiter) :
  - .1 Les accessoires de régulation automatique pour conduits d'air (sondes, stations de mesure de débit, boîte venturi à débit fixe ou variable);
  - .2 Les détecteurs de fumée;
- .23 Indiquer à temps à l'Entrepreneur Général l'emplacement des manchons, ouvertures et autres exigences de ses travaux ayant un impact sur le déroulement des autres travaux. Pour ce faire l'Entrepreneur en ventilation doit produire un plan en format DWG coordonné avec les autres Entrepreneurs et Sous-traitants en mécanique.
- .24 L'Entrepreneur ne pourra réclamer de montants supplémentaires pour la réalisation des travaux devant être faits par lui dans le but de coordonner ses besoins à ceux des autres disciplines et/ou dans le but de pallier à un manque de coordination.
- .25 Exécuter à ses frais tous les travaux de scellement requis, le démantèlement et la remise en place de pièces d'équipement et de systèmes déjà installés afin de coordonner ses travaux avec ceux des autres disciplines.
- .26 Cette liste n'est pas limitative et ne dégage pas l'entrepreneur de sa responsabilité d'exécuter tous les travaux exigés au cahier des charges et de fournir une installation complète et conforme aux règles de l'art.

#### **1.11 TRAVAUX DE RÉFRIGÉRATION**

- .1 L'Entrepreneur spécialisé en réfrigération sera le sous-traitant direct de L'Entrepreneur en ventilation.
- .2 Les travaux à effectuer par le sous-traitant en réfrigération sont énumérés à la division 20 ci-haut, et décrits aux sections de devis suivantes :
  - .1 Section 23 23 00 – Réseaux frigorifiques - Tubes en cuivre, robinetterie et raccords
  - .2 Section 23 07 14 – Calorifuges pour appareils et éléments connexes

- .3 Tous les percements d'un diamètre égal ou plus petit que 100 mm (4 pouces) requis pour les travaux de cette division sont à la charge de l'entrepreneur en réfrigération. Avant le percement, faire un relevé au Rayon X afin d'éviter les barres d'armatures et tous conduits électriques.

## **1.12 TRAVAUX DE RÉGULATION AUTOMATIQUE**

- .1 L'Entrepreneur en régulation automatique devra avoir une expérience minimale de 10 ans en régulation automatique et posséder une expérience pertinente dans l'installation de contrôles numériques. Il doit avoir à son service un personnel qualifié pouvant donner la formation sur le SGE et en assurer l'entretien courant et le dépannage.
- .2 Disposer localement d'un stock de pièces de rechange essentielles et garantir que des pièces de rechange pourront être obtenues pendant au moins 7 ans après désuétude des pièces d'origine.
- .3 Afin d'avoir une soumission complète des travaux de régulation automatique, l'entrepreneur doit consulter tous les devis, plans et tableaux de mécanique, pour les dimensions, les capacités, les quantités l'emplacement exact et final des systèmes de plomberie, ventilation, climatisation, chauffage, refroidissement et ainsi évaluer leur impact en régulation automatique.
- .4 Généralités
- .1 Sections portant sur les modalités administratives, mentionnées précédemment.
- .2 Sections portant sur les services d'utilités, les ouvrages et les installations temporaires, mentionnées précédemment.
- .3 Section 23 05 00 - CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux;
- .4 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA;
- .5 Les travaux de contrôles électriques autonomes
- .6 Les systèmes de gestion centralisés du bâtiment
- .1 Section 25 01 11 - SGE – Démarrage, vérification et mise en service;
- .2 Section 25 01 12 - SGE – Formation;
- .3 Section 25 05 01 - SGE – Prescriptions générales;
- .4 Section 25 05 02 - SGE – Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen;
- .5 Section 25 05 03 - SGE – Dossier de projet;
- .6 Section 25 05 54 - SGE – Identification du matériel;
- .7 Section 25 05 60 - SGE – Installation;
- .8 Section 25 08 20 - SGE – Garantie et maintenance;
- .9 Section 25 30 01 - SGE – Famille des contrôleurs de bâtiments;
- .10 Section 25 30 02 - SGE – Instrumentation locale;
- .11 Section 25 90 01 - SGE – Exigences particulières au site et paramètres d'opération.
- .7 Les travaux couverts par les sections ci-haut, consistent principalement en la fourniture des dessins d'atelier, de l'équipement, de la main-d'œuvre, du matériel, de l'ingénierie, de la supervision technique et du transport requis pour la fourniture et l'installation d'un système d'automatisation (SGE) et effectuer les opérations spécifiées conformément à ce devis et aux dessins contractuels, et sujets aux termes et conditions du contrat.

- .8 Ces-dits travaux comprennent la fourniture, l'installation, les raccordements, les ajustements, les calibrages et la mise en opération de tous les systèmes fournis, ainsi que la réparation, s'il y a lieu, des réseaux existants pour le bon fonctionnement de l'ensemble, incluant l'équipement, le filage, les tubes et les accessoires requis.
- .1 Effectuer la mise en marche initial des équipements mécanique tel que la section 20 91 13 – Mise en service. Ajuster les séquences d'opération afin d'atteindre les performances voulues. Une étroite collaboration est exigée de la part des sous-traitant en balancement et équilibrage.
- .9 Tous les percements d'un diamètre égal ou plus petit que 100 mm (4 pouces) requis pour les travaux de cette division sont à la charge de l'entrepreneur en régulation automatique. Avant le percement, faire un relevé au Rayon X afin d'éviter les barres d'armatures et tous conduits électriques.
- .10 Fournir et installer les unités de contrôle programmables, les unités de contrôle terminales, les sondes, tous les appareils de contrôle, les conduits et la filerie nécessaires pour les installations énumérées dans les séquences narratives, sur les diagrammes ou requises afin de fournir l'opération spécifiée sur les détails de contrôle aux plans.
- .11 Fournir et charger tous les logiciels requis pour l'installation complète et fonctionnelle du SGE.
- .12 Fournir des manuels d'utilisation et d'entretien complets en français et la formation sur place des opérateurs, des programmeurs et du personnel d'entretien.
- .13 Effectuer tous les essais indiqués.
- .14 Fournir une documentation complète des logiciels et de l'équipement.
- .15 Fournir et installer les actuateurs électroniques nécessaires au fonctionnement des volets motorisés.
- .16 Fournir les actuateurs et les contrôleurs de boîtes terminales de fin de course décrite aux plans.
- .17 Fournir l'alimentation électrique sur l'urgence et de communication à chaque unité de contrôle programmable, panneau auxiliaire et à tout autre élément de contrôle.
- .18 Fournir et installer toute l'identification des équipements installés.
- .19 Fournir toute la main-d'œuvre et tout l'outillage requis pour assister le Sous-traitant responsable des travaux d'essais, réglages et équilibrage des systèmes mécaniques, pour réaliser les essais, les réglages et l'équilibrage des systèmes.
- .20 Fournir toutes les valves de contrôle motorisées nécessaires au fonctionnement des systèmes.
- .21 Coordonner étroitement l'installation des éléments de contrôle installés par d'autres divisions afin que les performances soient optimales et selon les spécifications.
- .22 Effectuer tous les inter-verrouillages nécessaires :
  - .1 Équipements fournis par d'autres divisions.
  - .2 Fournir les transmetteurs de pression comme décrits.
  - .3 Fournir, installer et raccorder les protection, basses limites de gaine et les interrupteurs de pression différentielle.
- .23 L'Entrepreneur est responsable de la vérification, du calibrage et de la mise au point de tous les systèmes de régulation automatique qu'il a fournis pour le système d'automatisation (SGE) du bâtiment.
- .24 Fournir, installer et raccorder l'alimentation 120 V requis pour les contrôles à partir des panneaux électriques ou des boîtes de jonction, laissée spécifiquement pour cet usage, par l'Entrepreneur électricien.



- .25 Les plans ne montrent qu'un arrangement général des travaux à exécuter. Les entrepreneurs devront exécuter tous les travaux de démolition et relocalisation nécessaires pour satisfaire les conditions de chantier. Ils devront vérifier les dimensions à partir des dessins d'architecture, de structure ou à partir de mesures prises sur le site. Les matériaux qui sont jugés nécessaires pour exécuter le travail, selon les normes acceptées du métier, seront fournis et incorporés qu'ils soient spécifiés ou non.
- .26 Fournir les services d'instructeurs qualifiés pour former les représentants du Propriétaire sur l'opération, l'entretien et le calibrage de tous les équipements de contrôle installés.

### 1.13 TRAVAUX D'ÉLECTRICITÉ

- .1 Fournir la main-d'œuvre, tous les équipements, l'outillage, et les matériaux nécessaires pour la fabrication, l'installation, la mise en opération des systèmes, tel que décrit dans les sections de devis et aux plans. Les travaux d'électricité décrits ci-après ne constituent pas une limitation de l'ensemble des ouvrages à exécuter. Tout travail supplémentaire, non décrit mais requis pour l'aboutissement du projet, sera considéré comme faisant partie des tâches à accomplir.
- .2 Généralités
  - .1 Sections portant sur les modalités administratives, mentionnées précédemment.
  - .2 Sections portant sur les services d'utilités, les ouvrages et les installations temporaires, mentionnées précédemment.
  - .3 Section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA;
  - .4 Sections portant sur les travaux de régulation automatique qui sont reliés aux travaux en électricité :
    - 1) Section 25 05 60 - SGE - Installation;
    - 2) Section 25 30 02 - SGE - Instrumentation locale;
    - 3) Section 25 30 03 - SGE - Entraînements à fréquence variable;
    - 4) Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.
  - .5 D'une façon générale, les travaux à réaliser sont montrés dans les sections suivantes :
  - .6 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux
  - .7 Section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes 0-1000 V
  - .8 Section 26 05 21 - Fils et câbles
  - .9 Section 26 05 26 – Mise à la terre pour les systèmes de télécom
  - .10 Section 26 05 28 - Mise à la terre du secondaire
  - .11 Section 26 05 29 - Supports et suspensions pour installations électriques
  - .12 Section 26 05 31 - Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition
  - .13 Section 26 05 32 - Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires.
  - .14 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits
  - .15 Section 26 05 37 – Goulottes, guide-fils et caniveaux auxiliaires
  - .16 **Section 26 09 43 - Système de contrôle d'éclairage**
  - .17 Section 26 12 16.01 - Transformateurs secs - primaire jusqu'à 600 V
  - .18 Section 26 24 16.01 - Panneaux de distribution à disjoncteurs

- .19 Section 26 27 26 - Dispositifs de câblage
- .20 Section 26 28 13.01 - Fusibles - Basse tension
- .21 Section 26 28 16.02 - Disjoncteurs sous boîtiers moulés
- .22 Section 26 28 23 - Interrupteurs à fusibles et sans fusible
- .23 Section 26 29 01 - Contacteurs
- .24 Section 26 29 03 - Dispositifs de commande
- .25 Section 26 29 10 - Démarreurs jusqu'à 600V
- .26 Section 26 50 00 – Éclairage
- .27 Section 26 52 00 – Blocs autonomes d'éclairage de sécurité
- .28 Section 26 53 00 - Indicateurs lumineux de sortie
- .29 Section 26 82 33- Appareils de chauffage électriques

**.3 Les travaux en électricité comprennent principalement :**

- .1 La distribution électrique, normale et urgence :
  - 1) @ 600/347 volts, 3 phases, 4 fils;
  - 2) @ 120/208 volts, 3 phases, 4 fils;
  - 3) @ 24 volts, c.c. pour éclairage d'urgence.
- .2 Enlèvement, modifications et/ou raccordements aux systèmes ou appareils existants, incluant alarme-incendie.
- .3 Modifications et additions à la distribution électrique existante, normale et urgence:
  - 1) @ 600/347 volts, 3 phases, 4 fils;
  - 2) @ 120/208 volts, 3 phases, 4 fils;
  - 3) Postes de transformation secondaire 600/120-208 volts, 3 phases, 4 fils, normal.
  - 4) Mise à la terre.
  - 5) Luminaires et accessoires requis.
  - 6) Contrôle d'éclairage.
  - 7) Prises de courant et accessoires requis.
  - 8) Réseau de conduits pour la télécommunication, la sécurité électronique et autres systèmes auxiliaires
  - 9) Alimentation, raccordements électriques complets des appareils de mécanique: plomberie, chauffage et ventilation.
  - 10) Modification du système d'alarme incendie existant ou enlèvement du système existant et installation d'un nouveau système de type adressable.
  - 11) Appareils de chauffage électrique.
  - 12) Section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA
  - 13) Protection anti-gicleur pour les panneaux électriques, transformateurs et inverseurs.
  - 14) Tous les autres travaux montrés aux plans et/ou décrits au devis et non listés ci-dessus mais requis pour une installation complète.

- 15) Tous les percements d'un diamètre égal ou plus petit que 100 mm (4 pouces) requis pour les travaux de cette division sont à la charge de l'entrepreneur en électricité. Avant le percement, faire un relevé au Rayon X afin d'éviter les barres d'armatures et tous conduits électriques.
- 16) Alimentation électrique, chauffage et éclairage temporaire du chantier durant la période des travaux. L'entrepreneur peut utiliser les panneaux existants sur place à condition que les services existants ne soient pas perturbés.

.4 Coordination avec l'architecture :

- 1) La localisation exacte des équipements électriques tels que appareils d'éclairage, prises de courant, sorties tél./inf., etc. devra être déterminée sur place selon les plans d'aménagement, de mobilier et de plafond finaux.
- 2) En cas de divergence sur les quantités des équipements électriques entre les plans d'électricité, d'architecture ou désignés, l'entrepreneur doit prévoir dans sa soumission la quantité la plus contraignante.
- 3) Vérifier et consulter les plans et/ou les détails de mobilier pour la hauteur exacte des types de comptoirs afin de déterminer la hauteur des sorties électriques (éclairage, prises de courant, etc.). Toutes les sorties murales devront être installées à la même hauteur et réparties uniformément sur les murs. Faire approuver l'emplacement par l'ingénieur et/ou l'architecte avant toute installation.
- 4) Vérifier et consulter les plans de plafond de l'architecte afin de déterminer le type de plafond installé afin de prévoir les accessoires de montage appropriés pour les équipements électriques.

.5 Coordination avec les divisions en mécanique :

- 1) Consulter tous les devis, plans et tableaux de mécanique, pour l'emplacement exact et final des systèmes de plomberie, ventilation, climatisation, chauffage, refroidissement, protection-incendie, régulation automatique, etc.
- 2) Coordonner étroitement avec les entrepreneurs en mécanique afin de déterminer les caractéristiques exactes (selon les dessins d'ateliers soumis) des systèmes mentionnés ci-haut, et fournir toutes les installations et raccordements appropriés afin de les rendre opérationnels, le tout en conformité avec les lois et règlements en vigueur.

.6 Travaux de démolition

- 1) Les travaux de démolition en électricité comprennent la main-d'œuvre, les matériaux et l'outillage nécessaires pour une démolition complète, propre, fonctionnelle et sans interruption dans les autres secteurs non affectés et conformes aux règles de l'art, tel que montré ou décrit aux plans et aux sections du devis
- 2) Consulter et vérifier les plans et/ou les scénarios de phasage, les plans de démolition et d'aménagement de toutes les disciplines afin de déterminer la limite des travaux de démolition.
- 3) Les plans ne montrent qu'un arrangement général des travaux à exécuter. Les entrepreneurs devront exécuter tous les travaux de démolition et relocalisation nécessaires pour satisfaire les conditions de chantier. Ils devront vérifier les dimensions à partir des dessins d'architecture, de structure ou à partir de mesures prises sur le site. Les matériaux qui sont jugés nécessaires pour exécuter le travail, selon les normes acceptées du métier, seront fournis et incorporés qu'ils soient spécifiés ou non.

#### **1.14 TRAVAUX DE CÂBLAGE STRUCTURÉ**

- .1 Les travaux de câblage structuré comprennent la main-d'œuvre, les matériaux et l'outillage nécessaires pour une installation complète, neuve, opérationnelle et conforme aux règles de l'art et aux recommandations des manufacturiers, tel que montré ou décrit aux plans et aux sections du devis, incluant entre autres les systèmes et appareils suivants:
  - .1 Les travaux compris dans la division 20 - Exigences générales;
  - .2 Les travaux de la division 27 montrés dans les sections suivantes :
    - 1) Section 27 15 00 - Câblage structuré pour réseaux de télécommunications

#### **1.15 TRAVAUX DE SÉCURITÉ ÉLECTRONIQUE**

- .1 Les travaux de sécurité comprennent la main-d'œuvre, les matériaux et l'outillage nécessaires pour une installation complète, neuve, opérationnelle et conforme aux règles de l'art et aux recommandations des manufacturiers, tel que montré ou décrit aux plans et aux sections du devis, incluant entre autres les systèmes et appareils suivants :
  - .1 Les travaux compris dans la division 20 - Exigences générales ;
  - .2 Les travaux de la division 28 montrés dans les sections suivantes :
    - 1) Section 28 10 00 - Système de contrôle d'accès

#### **1.16 UTILISATION DES LIEUX PAR L'ENTREPRENEUR**

- .1 L'utilisation des lieux par l'Entrepreneur est restreinte aux zones des travaux, d'entreposage et d'accès afin de permettre :
  - .1 L'occupation partielle des lieux par le Maître de l'ouvrage;
  - .2 L'exécution de travaux par d'autres entrepreneurs;
  - .3 L'utilisation des lieux par le public;
- .2 Coordonner l'utilisation des lieux selon les directives du Maître de l'ouvrage.
- .3 Assumer l'entière responsabilité de la protection et de la garde des produits nécessaires à l'exécution du présent contrat.
- .4 Trouver les zones de travail ou d'entreposage supplémentaires nécessaires à l'exécution des travaux aux termes du présent contrat et en payer le coût.
- .5 Enlever ou modifier l'ouvrage existant afin d'éviter d'en endommager les parties devant rester en place.
- .6 Une fois les travaux achevés, l'ouvrage existant doit être dans un état équivalent ou supérieur à l'état qu'il présentait avant le début des travaux.

#### **1.17 MODIFICATIONS, AJOUTS OU RÉPARATIONS AUX INSTALLATIONS DANS UN BÂTIMENT EXISTANT**

- .1 Exécuter les travaux en nuisant le moins possible à l'exploitation du bâtiment et aux occupants, et à l'utilisation normale des lieux. Prendre les arrangements nécessaires avec le Maître de l'ouvrage pour faciliter l'exécution des travaux.
- .2 Pour le transport des travailleurs, des matériaux et des matériels, n'utiliser que les ascenseurs, et monte-plats spécifiés dans les conditions générales de l'architecte ou les directives du Maître de l'ouvrage.
  - .1 Protéger à la satisfaction l'Ingénieur les parois des ascenseurs avant d'utiliser ces derniers.

- .2 Assumer la sécurité des équipements ainsi que la responsabilité des dommages causés par les travaux et des surcharges imposées aux équipements existants.
- .3 Protéger les systèmes et équipements existants à conserver pendant les travaux. Les équipements à déplacer ou à enlever temporairement devront être entreposés dans un endroit chauffé et sécuritaire par l'Entrepreneur à ses frais.
  - .1 Tous les systèmes qui seront enlevés ou modifiés devront l'être de façon à ne pas nuire au fonctionnement des installations existantes.
  - .2 Tous les équipements à relocaliser, endommagés par l'entrepreneur seront remplacés par des nouveaux et ce, aux frais de ce dernier.
- .4 Équipement existant à réutiliser : vérifier le bon fonctionnement de l'équipement avant de le débrancher et signaler immédiatement au Propriétaire tout mauvais fonctionnement; une fois débranché, l'équipement sera considéré comme étant en bon état de fonctionnement et l'Entrepreneur devra assumer tous les frais de réparation ou de remplacement nécessaire pour la remise en marche de l'équipement, sauf **si un mauvais fonctionnement a été signalé avant le débranchement**.
- .5 Tout l'équipement enlevé et non réutilisé sera offert au Propriétaire; ce que le Propriétaire ne désire pas conserver deviendra la propriété de l'Entrepreneur qui devra en disposer.
- .6 Lorsque des canalisations d'utilités non répertoriées sont découvertes, en informer immédiatement l'Ingénieur et les consigner par écrit.
- .7 Électricité
  - .1 Tous les conduits vides et/ou abandonnés durant la démolition (de diamètre plus petit que 50 mm) devront être enlevés. Seuls les conduits vides de plus de 50 mm et qui n'obstruent pas les travaux de démolition et/ou de réaménagement pourront être conservés. Ils devront cependant être identifiés aux extrémités comme étant libres, avec l'identification de leur provenance et leur terminaison.
  - .2 Le Sous-traitant devra vérifier le voltage et l'ampérage de tous les raccordements électriques des équipements existants à raccorder.

#### **1.18 COUPURES DE SERVICES**

- .1 Avant d'interrompre des services d'utilités, en informer le Propriétaire et l'Ingénieur ainsi que les entreprises d'utilités concernées, et obtenir les autorisations nécessaires.
- .2 Raccorder les nouvelles installations et les nouveaux systèmes aux installations et systèmes existants au moment approuvé par le Propriétaire. Demander une confirmation écrite du moment approprié pour faire les raccordements.
- .3 Le Propriétaire peut exiger que les coupures de services soient exécutées en dehors des heures normales de travail de façon à limiter le plus possible les inconvénients pour le personnel et les occupants du bâtiment.
- .4 L'Entrepreneur devra effectuer tous les travaux nécessaires pour assurer une opération constante des réseaux existants pendant toute la période des travaux.
- .5 Soumettre à l'approbation au Propriétaire et à l'Ingénieur un calendrier relatif à l'arrêt ou à la fermeture d'installations ou d'ouvrages actifs, y compris l'interruption de services de communications ou de l'alimentation électrique. Respecter le calendrier approuvé et informer les parties touchées par ces inconvénients.
- .6 Fournir des services d'utilités temporaires, selon les directives de l'Ingénieur afin que soient maintenus les systèmes critiques du bâtiment et des locataires.

- .7 Consigner l'emplacement des canalisations d'utilités qui sont maintenues, déplacées ou abandonnées.
- .8 Protéger les systèmes et les équipements existants à conserver pendant les travaux;
  - .1 L'entrepreneur devra vérifier sur les lieux les travaux de raccordement à faire aux équipements existants. Il devra mesurer les longueurs exactes et les inclure dans sa soumission. Les numéros des circuits existants sont donnés à titre indicatif.
  - .2 Avant d'enlever tout équipement existant montré ou non sur les plans, s'assurer que cet équipement n'est réellement plus requis en soi ou pour le fonctionnement d'autres appareils ou services, montré ou non. Assumer les frais de réfection électrique requis (incluant conduits, fils, etc.) pour conserver cet équipement, ces appareils ou ces services en fonction.
- .9 Comme une bonne partie des travaux se fait dans des secteurs partiellement occupés, l'entrepreneur devra prendre les précautions nécessaires afin de s'assurer du bon fonctionnement de tous les services de mécanique et d'électricité du bâtiment des secteurs touchés par les travaux lorsqu'il quitte à chaque jour. Ceci implique que tous les panneaux de distribution électrique, des systèmes de ventilation, de plomberie et de protection incendie qui alimentent une zone plus large que la zone du chantier doivent être fonctionnels au matin pour permettre le bon fonctionnement de l'établissement.

#### **1.19 DOCUMENTS REQUIS**

- .1 Conserver sur le chantier un exemplaire de chacun des documents suivants.
  - .1 Dessins contractuels.
  - .2 Devis.
  - .3 Addenda.
  - .4 Dessins d'atelier revus.
  - .5 Liste des dessins d'atelier non revus.
  - .6 Ordres de modification.
  - .7 Autres modifications apportées au contrat.
  - .8 Rapports des essais effectués sur place.
  - .9 Exemplaire du calendrier d'exécution approuvé.
  - .10 Plan de santé et de sécurité et autres documents relatifs à la sécurité.

#### **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Comité canadien des documents de construction (CCDC)
  - .1 CCDC 23-2005, Guide des appels d'offres et de l'attribution des contrats de construction.
    - 1) Le terme « Variantes » utilisé dans le CCDC 23-2005 est synonyme du terme « Équivalences » utilisé dans la présente section de devis.

### **1.3 AUTRES EXIGENCES**

- .1 Les sections de devis citée en référence précisent les exigences relatives aux méthodes et aux produits nécessaires à l'exécution des travaux prévus pour chaque équivalence ou alternative proposée.
- .2 L'entrepreneur qui soumet une équivalence ou une alternative est responsable de coordonner les travaux connexes et modifier les ouvrages contigus afin qu'ils incorporent les travaux relatifs à chaque équivalence ou alternative acceptée.

### **1.4 ATTRIBUTION D'UN CONTRAT ET SÉLECTION DES ÉQUIVALENCES ET ALTERNATIVES**

- .1 Indiquer la variation du prix de la soumission en fonction des équivalences et alternatives décrites relatives à la soumission. Noter que cette formule requiert l'inscription d'une différence dans le prix, en plus ou en moins, par rapport au prix de la soumission portant sur la solution de base.
- .2 Les soumissions devront être évaluées en fonction du prix de la soumission portant sur la solution de base. Une fois que le sélectionné aura été déterminé, les équivalences et alternatives proposées et l'ajustement du prix de la soumission seront pris en considération.
- .3 Conformément au document numéro 23 du CCDC, Guide des appels d'offres et de l'attribution des contrats de construction, le prix le plus bas soumissionné sera déterminé d'après la soumission la plus basse aux termes des documents contractuels, d'après lesquels les travaux seront effectivement exécutés, y compris les équivalences et alternatives pour lesquelles des prix ont été demandés, et qui seront incorporées à l'ouvrage.

### **1.5 ÉQUIVALENCES**

- .1 Lorsqu' un Entrepreneur général ou spécialisé désire installer un appareil ou un matériau dont seulement le nom du fabricant est mentionné aux plans et devis, il doit présenter une demande écrite de substitution dans les cinq (5) jours ouvrables qui suivent la signature de son contrat
  - .1 L'entrepreneur devra joindre avec sa demande un tableau comparatif des caractéristiques principales de l'appareil ou du matériau spécifié et de celui proposé. Ce tableau devra comprendre toutes les données relatives à l'encombrement et aux caractéristiques propres au genre d'appareil ou de matériau.
  - .2 Lorsqu'un Entrepreneur général ou spécialisé désire installer un appareil ou un matériau dont le nom du fabricant n'est pas mentionné aux plans et au devis, il doit présenter une demande écrite de substitution, qui accompagne sa soumission.
    - .1 L'Entrepreneur, en plus du tableau comparatif décrit aux deux paragraphes précédents, devra fournir, en présentant sa demande, les informations suivantes :

- 1) La soumission qu'il a reçue pour la solution spécifiée aux plans et devis.
- 2) La soumission pour les appareils ou les matériaux proposés et la valeur des économies de prix qui sera remise au propriétaire si la proposition est acceptée.
- 3) Les raisons pour lesquelles il propose une solution de rechange.
- 4) Une confirmation de la compatibilité de la solution de rechange avec l'ensemble des systèmes du bâtiment.
- 5) Une confirmation que la performance de l'appareil ou du matériau proposé est égale ou supérieure à ceux décrits aux plans et devis.
- 6) De plus, le matériau ou l'appareil proposé sera examiné en tenant compte des facilités d'entretien et de la disponibilité des pièces de rechange.

## 1.6 ALTERNATIVES

- .1 Lorsqu'un Entrepreneur général ou spécialisé désire proposer une solution alternative qui **modifie la conception des systèmes** définie aux plans et devis, il doit présenter une demande écrite de substitution, dans les cinq (5) jours ouvrables qui suivent la signature de son contrat.
- .2 Toutes propositions de solution alternative devra inclure les informations décrites à l'article 1.5.2.1 de la présente section.
- .3 L'entrepreneur qui propose la solution alternative deviendra l'unique responsable de la partie de l'ouvrage concernée.

## 1.7 APPROBATION ET COORDINATION

- .1 Dans les cas énoncés aux paragraphes 1.5.1, 1.5.2, et 1.6.1, la décision de l'Ingénieur ou du Propriétaire sera finale. Si les caractéristiques de l'appareil du matériel de substitution approuvé nécessitent des changements aux plans et aux travaux à effectuer, l'Entrepreneur acquittera les coûts des travaux et des honoraires professionnels de tous ces changements, et ce, pour toutes les disciplines concernées. De plus, L'entrepreneur général sera responsable de toute coordination nécessaire à l'intégration des équivalences et alternatives acceptées.

Si l'appareil ou le matériau proposé par l'Entrepreneur est refusé, celui-ci devra fournir et installer l'appareil ou le matériau spécifié aux plans et devis, le tout sans rémunération supplémentaire.

### FIN DE LA SECTION



## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Comité Canadien des documents de construction (CCDC).

### **1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES**

- .1 Dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux, soumettre les documents et les échantillons requis à l'Ingénieur, aux fins d'examen. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.
- .2 Laisser dix (10) jours à l'Ingénieur pour examiner chaque lot de documents soumis.
- .3 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons avant que l'examen de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminé.
- .4 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons de produits et d'ouvrages doivent être exprimées en unités métriques (SI).
- .5 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques (SI) ou encore que les caractéristiques ne sont pas données en unités métriques (SI), des valeurs converties peuvent être acceptées.
- .6 Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre à l'Ingénieur. Par cette vérification préalable, l'Entrepreneur confirme que les exigences applicables aux travaux ont été ou seront déterminées et vérifiées, et que chacun des documents et des échantillons soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels. Les documents et les échantillons qui ne seront pas estampillés, signés, datés et identifiés en rapport avec le projet particulier seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.
- .7 Aviser par écrit l'Ingénieur, au moment du dépôt des documents et des échantillons, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.
- .8 S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.
- .9 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.
- .10 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.
- .11 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

### **1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES**

- .1 Se reporter à l'article CG 3.11 du CCDC 2.
- .2 L'expression « dessins d'atelier » désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, dépliants et autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.

- .3 Lorsque demandé dans les sections spécifiques, les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .4 Les dessins d'atelier doivent être acheminés, en premier lieu, à l'Entrepreneur Général. Celui-ci doit s'assurer que la page de présentation dument remplis et que le dessin d'atelier est parfaitement lisible.
- .5 L'Ingénieur se réserve le droit de refuser tout dessin d'atelier qui ne respecte pas la procédure décrite ci-jointe ou que le dessin est illisible.
- .6 Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser ainsi que les méthodes de construction, de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, les notes explicatives pertinentes et tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des ouvrages ou des éléments sont reliés ou raccordés à d'autres ouvrages ou à d'autres éléments, indiquer sur les dessins qu'il y eu coordination des prescriptions, quelle que soit la section aux termes de laquelle les ouvrages ou les éléments adjacents seront fournis et installés. Faire des renvois au devis et aux dessins d'avant-projet.
- .7 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par l'Ingénieur ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser l'Ingénieur par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .8 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par l'Ingénieur en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser l'Ingénieur par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.
- .9 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une page de présentation contenant les renseignements suivants (modèle fourni sur demande):
  - .1 La date;
  - .2 La désignation et le numéro du projet;
  - .3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur et du Sous-traitant concerné;
  - .4 La désignation de chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis;
  - .5 La référence au devis et/ou au plan.
  - .6 Toute autre donnée pertinente.
- .10 Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :
  - .1 La date de préparation et les dates de révision;
  - .2 La désignation et le numéro du projet;
  - .3 Le nom et l'adresse des personnes suivantes :
    - 1) Le sous-traitant;
    - 2) Le fournisseur;
    - 3) Le fabricant;
  - .4 L'estampille de l'Entrepreneur, signée par le représentant autorisé de ce dernier, certifiant que les documents soumis sont approuvés, que les mesures prises sur place ont été vérifiées et que l'ensemble est conforme aux exigences des documents contractuels;
  - .5 Les détails pertinents visant les portions de travaux concernées :
    - 1) Les matériaux et les détails de fabrication;

- 2) La disposition ou la configuration, avec les dimensions, y compris celles prises sur place, ainsi que les jeux et les dégagements;
  - 3) Les détails concernant le montage ou le réglage;
  - 4) Les caractéristiques telles que la puissance, le débit ou la contenance;
  - 5) Les caractéristiques de performance;
  - 6) Les normes de référence;
  - 7) La masse opérationnelle;
  - 8) Les schémas de câblage;
  - 9) Les schémas unifilaires et les schémas de principe;
  - 10) Les liens avec les ouvrages adjacents.
- .11 Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques une fois que l'Ingénieur en a terminé la vérification.
  - .12 Soumettre une (1) copie électronique et une (1) copie imprimée des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables de l'Ingénieur.
  - .13 Si aucun dessin d'atelier n'est exigé en raison de l'utilisation d'un produit de fabrication standard, soumettre une (1) copie électronique et une (1) copie imprimée des fiches techniques ou de la documentation du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par l'Ingénieur.
  - .14 Soumettre une (1) copie électronique des rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le l'Ingénieur.
    - .1 Le rapport signé par le représentant officiel du laboratoire d'essai doit attester que des matériaux, produits ou systèmes identiques à ceux proposés dans le cadre des travaux ont été éprouvés conformément aux exigences prescrites.
    - .2 Les essais doivent avoir été effectués dans les trois (3) années précédant la date d'attribution du contrat.
  - .15 Soumettre une (1) copie électronique des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par l'Ingénieur.
    - .1 Les documents, imprimés sur du papier de correspondance officielle du fabricant et signés par un représentant de ce dernier, doivent attester que les produits, matériaux, matériels et systèmes fournis sont conformes aux prescriptions du devis.
    - .2 Les certificats doivent porter une date postérieure à l'attribution du contrat et indiquer la désignation du projet.
  - .16 Soumettre une (1) copie électronique des instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par l'Ingénieur.
    - .1 Documents pré-imprimés décrivant la méthode d'installation des produits, matériels et systèmes, y compris des notices particulières et des fiches signalétiques indiquant les impédances, les risques ainsi que les mesures de sécurité à mettre en place.
  - .17 Soumettre une (1) copie électronique des rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant, prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par l'Ingénieur.
  - .18 Rapports des essais et des vérifications ayant été effectuées par le représentant du fabricant dans le but de confirmer la conformité des produits, matériaux, matériels ou systèmes installés aux instructions du fabricant.

- .19 Soumettre une (1) copie électronique des fiches d'exploitation et d'entretien prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par l'Ingénieur.
- .20 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.
- .21 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.
- .22 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par l'Ingénieur et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, la copie électronique et la copie imprimée doivent être retournées, et les travaux de façonnage et d'installation peuvent alors être entrepris. Si les dessins d'atelier sont rejetés, la copie annotée est retournée et les dessins d'atelier corrigés doivent de nouveau être soumis selon les indications précitées avant que les travaux de façonnage et d'installation puissent être entrepris.

#### **1.4 CERTIFICATS ET PROCÈS-VERBAUX**

- .1 Soumettre les documents exigés par la commission de la santé et de la sécurité au travail immédiatement après l'attribution du contrat.
- .2 Soumettre les copies des polices d'assurance immédiatement après l'attribution du contrat.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

.1 Ces listes ne sont pas limitatives et ne dégagent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur

### **1.2 SECTIONS CONNEXES**

.1 20 33 00 Documents et échantillons à fournir

### **1.3 LISTE DES DESSINS D'ATELIER À FOURNIR**

.1 20 84 00 Système de protection coupe-feu et acoustique

- Système de protection coupe-feu

23 05 16 Lyres et compensateurs de dilation

- Lyres et compensateurs de dilation

23 05 29 Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA

- Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA

23 05 48 Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA

- Devis des systèmes parasismiques
- Systèmes et dispositif antivibratoires

23 05 53 Identification des réseaux et des appareils mécaniques

- Identification

23 07 14 Calorifuges pour appareils et élément connexes

- Calorifuges pour appareils et élément connexes

23 07 15 Calorifuges pour tuyauterie

- Calorifuge pré-moulé
- Calorifuge matelas
- Revêtement de finition

22 05 00 Exigences générales en plomberie

- Porte de visite

22 11 16 Réseau d'eau domestique

- Tuyauterie et raccords
- Robinetterie

22 13 17 Tuyauterie d'évacuation et de ventilation en fonte et cuivre

- Tuyauterie d'évacuation et de ventilation en fonte et cuivre

22 42 01 Plomberie - Appareils spéciaux

- Avaloirs de sol
- Regards de nettoyage
- Antibéliers
- Brise vide
- Clapet de non -retour

22 42 03 Lavabos, WC. et urinoirs

- Lavabos, robinets et accessoires
- Cabinets d'aisance et accessoires
- Urinoirs et accessoires

**1.4 AUTRES DOCUMENTS À FOURNIR**

.1

- Essai hydrostatique du drainage
- Essai sous pression de la tuyauterie d'eau domestique
- Rapport d'analyse du nettoyage de la tuyauterie d'eau domestique
- Certificat de conformité de l'installation de la plomberie selon les Codes et Normes en vigueur
- Certificat de conformité d'installation coupe-feu
- Certification de conformité de l'installation des systèmes antisismique

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

.1 Ces listes ne sont pas limitatives et ne dégagent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur

### **1.2 SECTIONS CONNEXES**

.1 20 33 00 Documents et échantillons à fournir

### **1.3 LISTE DES DESSINS D'ATELIER À FOURNIR**

.1 20 84 00 Protection coupe-feu et acoustique

- Système de protection coupe-feu

23 05 29 Supports et suspension pour tuyauteries et appareils de CVCA

- Supports et suspension pour tuyauteries et appareils de CVCA

23 05 48 Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA

- Devis des systèmes parasismiques
- Systèmes et dispositifs antivibratoires

23 05 53 Identification des réseaux et des appareils mécaniques

- Identification

23 07 14 Calorifuges pour appareils et élément connexes

- Calorifuges pour appareils et élément connexes

23 07 13 Calorifuges pour conduits d'air

- Calorifuge en panneau
- Calorifuge matelas
- Revêtement de finition

23 05 00 Exigences générales concernant les résultats des travaux

- Porte de visite

23 23 00 Réseaux frigorifiques

- Tuyauterie et raccords
- Robinetterie
- Isolation thermique

23 31 13.01 Conduits d'air métalliques - 500 Pa

- Détails de fabrication
- Raccords
- Produits d'étanchéité
- Ruban
- Joints préfabriqués

23 32 48 Atténuateurs acoustiques

- Atténuateurs acoustiques

23 33 00 Accessoires pour conduits d'air

- Raccords souples
- Porte d'accès
- Déflecteurs
- Raccords pour instruments

23 33 46 Conduits d'air flexibles

- Flexible non-métallique insonorisé
- Support pour conduit flexible

23 33 53 Revêtements intérieurs

- Revêtement
- Colle + SIMDUT
- Attaches
- Ruban

23 34 00 et 23 34 25 Ventilateurs pour installation CVCA

23 36 00 Éléments terminaux

- Boîte VAV

23 37 13 Diffuseurs, registres et grilles

23 56 01 Système de climatisation multizone à expansion directe à volume variable refroidi à l'air

- Système VRF

**1.4 AUTRES DOCUMENTS À FOURNIR**

.1



.2

- Rapport d'essai et d'équilibrage des réseaux aérauliques
- Rapport d'essai de la tuyauterie de réfrigération à expansion directe
- Rapport de mise en marche des systèmes de réfrigération
- Certificat de conformité de l'installation selon les Codes et Normes en vigueur
- Certificat de conformité d'installation coupe-feu
- Certification de conformité de l'installation des systèmes antisismique

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Ces listes ne sont pas limitatives et ne dégagent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur

### **1.2 SECTIONS CONNEXES**

- .1 20 33 00 Documents et échantillons à fournir

### **1.3 LISTE DES DESSINS D'ATELIER À FOURNIR**

- .1 20 84 00 Protection coupe-feu et acoustique
- Système de protection coupe-feu
- 25 05 54 Identification du matériel
- Identification du matériel
- 25 05 60 Installation
- Câblage
  - Conduits et quincaillerie
  - Armoires
  - Support
- 25 30 01 Famille des contrôleurs de bâtiments
- Unité de commande locales (UCL)
  - Unités de commande terminales (UCT)
- 25 30 02 Instrumentation locale
- Sondes et transmetteurs de température
  - Sondes et transmetteurs d'humidité
  - Sondes et transmetteurs de pression
  - Relais électromécaniques
  - Interrupteurs de fin de course
  - Thermostats
  - Actuateurs
  - ...
- 25 90 01 Exigences particulières au site et paramètres d'opération
- Séquence de contrôle
- ### **1.4 AUTRES DOCUMENTS À FOURNIR**
- .1
- Rapport de mise en service
  - Procédures d'essais

- Certificat de conformité d'installation coupe-feu
- Certificat de conformité de l'installation selon les Codes et Normes en vigueur

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

.1 Ces listes ne sont pas limitatives et ne dégagent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur

### **1.2 SECTIONS CONNEXES**

.1 20 33 00 Documents et échantillons à fournir

### **1.3 LISTE DES DESSINS D'ATELIER À FOURNIR**

.1 20 84 00 Protection coupe-feu et acoustique

- Système de protection coupe-feu

23 05 48 Détails d'installation du système parasismique signé par un ingénieur membre de l'OIQ

- Détails d'installation du système parasismique signé par un ingénieur membre de l'OIQ

26 05 00 Exigences générales concernant les résultats des travaux

- Identification des équipements (plaque lamicoïdes, etc.)

26 05 20 Connecteurs pour câbles et boîtes

- Connecteurs pour câbles et boîtes

26 05 21 Filerie du bâtiment (cuivre/aluminium) de type RW

- Câblage d'alarme-incendie
- Câble TECK
- Câbles de commandes

26 05 26 Malt - Télécommunications

- Mise à la terre - telecom

26 05 28 Mise à la terre du secondaire

- Mise à la terre du secondaire (barre, tige, puits de vérification de MALT)

26 05 29 Supports et suspension pour installations électriques

- Supports et suspensions pour installations électriques

26 05 31 Armoires boîtes de jonction, de tirage et de répartition

- Armoires

- Boîtes de jonction et tirage
- Boîte de répartition

26 05 32 Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires

- Boite de sortie et dérivation
- Boite pour maçonnerie
- Boite pour béton
- Boite au plancher
- Accessoires

26 05 34 Conduits, fixations et raccords de conduits

- Conduits, fixations et raccords

26 05 37 Goulottes, guide-fils et caniveaux auxiliaires

- Caniveaux

26 09 43 Contrôle d'éclairage

- Contrôle d'éclairage

26 12 16.01 Transformateurs secs - jusqu'à 600V

- Transformateurs secs - jusqu'à 600V

26 24 16.01 Panneaux de distribution à disjoncteurs

- Panneaux de distribution à disjoncteurs

26 27 26 Dispositifs de câblage

- Dispositifs de filerie (prises, interrupteurs, plaques couvercles, etc.)

26 28 13.01 Fusibles - basse tension

- Fusibles - basse tension

26 28 16.02 Disjoncteurs sous boîtier moulé

- Disjoncteurs sous boîtier moulé

26 28 23 Interrupteurs à fusibles et sans fusible

- Interrupteurs à fusibles et sans fusible

26 29 01 Contacteurs

- Contacteurs

26 29 03 Dispositifs de commande

- Dispositifs de commande

26 29 10 Démarreurs jusqu'à 600V

- Démarreurs jusqu'à 600V

26 50 00 Éclairage

- Appareils
- Lampes
- Ballasts

26 52 00 Blocs autonomes d'éclairage de sécurité

- Blocs autonomes d'éclairage de sécurité

26 53 00 Indicateurs lumineux de sortie

- Indicateurs lumineux de sortie

26 82 33 Appareils de chauffage

- Plinthes électriques
- Convecteur
- Aérotherme
- Câbles chauffants
- Chauffettes à air pulsé
- Thermostat (tension secteur)
- Thermostat (base tension)
- Relais

## 1.4 AUTRES DOCUMENTS À FOURNIR

.1

.2

- Rapport de vérification et d'essais et certificat de conformité en alarme-incendie
- Fiches complétées des essais des systèmes électriques et signées par l'entrepreneur
- Preuve avec signature de formation du personnel d'exploitation et d'entretien

- Certificat de conformité de l'installation selon les Codes et Normes en vigueur
- Liste des pièces de rechange et preuve de transmission de celles-ci si exigée
- Manuel d'exploitation et d'entretien
- Dessins conformes à l'exécution - TQC
- Rapport et études de coordination des dispositifs de protection
- Étude de risques associés aux arcs électriques (arc flash)
- Preuve d'assurance
- Lettres de garantie
- Certificat de conformité d'installation coupe-feu
- Certification de conformité de l'installation des système antisismique (scellé par un ingénieur membre de l'OIQ)

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

.1 Ces listes ne sont pas limitatives et ne dégagent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur

### **1.2 SECTIONS CONNEXES**

.1 20 33 00 Documents et échantillons à fournir

### **1.3 LISTE DES DESSINS D'ATELIER À FOURNIR**

- .1 27 15 00 Câblage structuré
- Chemin de câble
  - Scellant coupe-feu
  - Câble PTNB CAT6
  - Connecteur RJ45 pour raccordement direct
  - Plaque avant (plaque murale)
  - Bloc de distribution 300prs
  - Anneaux à bride

### **1.4 AUTRES DOCUMENTS À FOURNIR**

- .1
- Fiches complétées des essais des systèmes télécom et signées par l'entrepreneur
  - Preuve avec signature de formation du personnel d'exploitation et d'entretien
  - Certificat de conformité de l'installation selon les Codes et Normes en vigueur
  - Liste des pièces de rechange et preuve de transmission de celles-ci si exigée
  - Manuel d'exploitation et d'entretien
  - Lettres de garantie
  - Certificat de conformité d'installation coupe-feu

**FIN DE LA SECTION**



## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 CODES, NORMES ET AUTRES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

- .1 Les travaux doivent être exécutés conformément aux exigences du Code national du bâtiment (CNB), y compris tous les modificatifs publiés jusqu'à la date limite de réception des soumissions, et des autres codes provinciaux ou locaux pertinents; en cas de divergence entre les exigences des différents documents, les plus rigoureuses prévaudront.
- .2 Les travaux doivent satisfaire aux exigences des documents mentionnés ci-après, ou les dépasser.
  - .1 Les documents contractuels.
  - .2 Les normes, les codes et les autres documents de référence prescrits.

### **1.2 DÉCOUVERTE DE MATIÈRES DANGEREUSES**

- .1 Amiante : La démolition d'ouvrages faits ou recouverts de matériaux contenant de l'amiante appliquée par projection ou à la truelle présente des dangers pour la santé. Si des matériaux présentant cet aspect sont découverts au cours de travaux de démolition, interrompre immédiatement ces derniers et aviser l'Ingénieur.
- .2 PCB (polychlorobiphényles) : Si des polychlorobiphényles sont découverts au cours de travaux de démolition, interrompre immédiatement ces derniers et aviser l'Ingénieur.
- .3 Moisissures : Si des moisissures sont découvertes au cours de travaux de démolition, interrompre immédiatement ces derniers et aviser l'Ingénieur.

### **1.3 ENVIRONNEMENT SANS FUMÉE**

- .1 Les restrictions concernant les fumeurs de même que les règlements municipaux doivent être respectés.

### **1.4 LOI SUR LES PARCS NATIONAUX**

- .1 Exécuter les travaux conformément à la Loi sur les parcs nationaux lorsque ceux-ci sont exécutés à l'intérieur des limites d'un parc national.

## **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 INSPECTION**

- .1 L'Ingénieur doit avoir accès aux ouvrages. Si une partie des travaux ou des ouvrages est exécutée à l'extérieur du chantier, l'accès à cet endroit doit également lui être assuré pendant toute la durée de ces travaux.
- .2 Dans le cas où des ouvrages doivent être soumis à des inspections, à des approbations ou à des essais spéciaux commandés par l'Ingénieur ou exigés aux termes de règlements locaux visant le chantier, en faire la demande dans un délai raisonnable.
- .3 Si l'Entrepreneur a couvert ou a permis de couvrir un ouvrage avant qu'il ait été soumis aux inspections, aux approbations ou aux essais spéciaux requis, il doit découvrir l'ouvrage en question, voir à l'exécution des inspections ou des essais requis à la satisfaction des autorités compétentes, puis remettre l'ouvrage dans son état initial.
- .4 L'Ingénieur peut ordonner l'inspection de toute partie de l'ouvrage dont la conformité aux documents contractuels est mise en doute. Si, après examen, l'ouvrage en question est déclaré non conforme aux exigences des documents contractuels, l'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour rendre l'ouvrage conforme aux exigences spécifiées, et assumer les frais d'inspection et de réparation. Si l'ouvrage en question est déclaré conforme aux exigences des documents contractuels l'Ingénieur autorisera la continuation des travaux.

### **1.2 ORGANISMES D'ESSAI ET D'INSPECTION INDÉPENDANTS**

- .1 L'Entrepreneur doit soumettre à l'Ingénieur le choix des organismes d'essai et d'inspection indépendants avant d'engager les travaux. Une fois l'approbation de ce dernier obtenu les inspections peuvent être retenues. L'Entrepreneur assumera le coût de ces services.
- .2 Fournir les matériels requis par les organismes désignés pour la réalisation des essais et des inspections.
- .3 Le recours à des organismes d'essai et d'inspection ne dégage aucunement l'Entrepreneur de sa responsabilité concernant l'exécution des travaux conformément aux exigences des documents contractuels.
- .4 Si des défauts sont relevés au cours des essais et/ou des inspections, l'organisme désigné exigera une inspection plus approfondie et/ou des essais additionnels pour définir avec précision la nature et l'importance de ces défauts. L'Entrepreneur devra corriger les défauts et les imperfections selon les directives de l'Ingénieur, sans frais additionnels et assumer le coût des essais et des inspections qui devront être effectués après ces corrections.

### **1.3 ACCÈS AU CHANTIER**

- .1 Permettre aux organismes d'essai et d'inspection d'avoir accès au chantier ainsi qu'aux ateliers de fabrication et de façonnage situés à l'extérieur du chantier.
- .2 Collaborer avec ces organismes et prendre toutes les mesures raisonnables pour qu'ils disposent des moyens d'accès voulus.

#### **1.4 PROCÉDURE**

- .1 Aviser au moins 48h d'avance par une invitation électronique de type « Outlook » le Maître de l'ouvrage, l'Entrepreneur général et l'Ingénieur lorsqu'il faut procéder aux essais afin que toutes les parties en cause puissent être présentes.
- .2 Joindre à l'invitation un plan des installations qui seront mis à l'essai incluant une page de page de présentation indiquant les informations pertinentes de l'appareil ou du système. Prévoir une page de signature des parties présentes.
- .3 Exécuter les tests et les essais selon les exigences des sections de devis prescrivant les travaux visés.
- .4 Faire signer le document par les partis présents, minimalement et obligatoirement par l'Entrepreneur qui fait les tests et un représentant de l'entrepreneur général.
- .5 Numériser (si papier) et soumettre le document comme au gestionnaire de projet pour archivage.
- .6 L'entrepreneur devra en tout temps conserver au chantier une copie de plan ou diagramme séparée permettant de faire le suivi des systèmes à vérifier.

#### **1.5 OUVRAGES OU TRAVAUX REJETÉS**

- .1 Se reporter à l'article CG 2.4 des Conditions générales énoncées dans le CCDC 2.
- .2 Enlever les éléments défectueux jugés non conformes aux documents contractuels et rejetés par l'Ingénieur, soit parce qu'ils n'ont pas été exécutés selon les règles de l'art, soit parce qu'ils ont été réalisés avec des matériaux ou des produits défectueux, et ce, même s'ils ont déjà été intégrés à l'ouvrage. Remplacer ou refaire les éléments en question selon les exigences des documents contractuels.
- .3 Le cas échéant, réparer sans délai les ouvrages des autres entrepreneurs qui ont été endommagés lors des travaux de réfection ou de remplacement susmentionnés.
- .4 Si, de l'avis de l'Ingénieur, il n'est pas opportun de réparer les ouvrages défectueux ou jugés non conformes aux documents contractuels, le Maître de l'ouvrage déduira du prix contractuel la différence de valeur entre l'ouvrage exécuté et celui prescrit dans les documents contractuels, le montant de cette différence étant déterminée par l'Ingénieur.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 MISE EN PLACE ET ENLÈVEMENT DU MATÉRIEL**

- .1 Prévoir les moyens d'utilisation nécessaires des services d'utilités temporaires pour permettre l'exécution des travaux dans les plus brefs délais.
- .2 Démonter le matériel et l'évacuer du chantier lorsqu'on n'en a plus besoin.

### **1.2 CHAUFFAGE ET VENTILATION**

- .1 Prévoir le matériel de chauffage temporaire requis pour la période des travaux, en assurer l'exploitation et l'entretien et fournir le combustible nécessaire.
- .2 Les appareils de chauffage utilisés à l'intérieur du bâtiment doivent comporter une évacuation vers l'extérieur ou doivent fonctionner sans flamme nue. Il est interdit d'employer des poêles de chantier à combustible solide.
- .3 Assurer une régulation d'ambiance (chauffage et ventilation) appropriée dans les espaces clos aux fins suivantes :
  - .1 Favoriser l'avancement des travaux;
  - .2 Protéger les ouvrages et les produits contre l'humidité et le froid;
  - .3 Prévenir la formation de condensation sur les surfaces;
  - .4 Assurer les températures ambiantes et les degrés d'humidité appropriés pour le stockage, l'installation et le durcissement ou la cure des matériaux;
  - .5 Satisfaire aux exigences des règlements sur les mesures de sécurité au travail.
- .4 Là où des travaux sont en cours, maintenir la température à au moins 10°C.
- .5 Ventilation
  - .1 Prévenir l'accumulation de poussière, de vapeurs et de gaz ainsi que la formation de buée dans les secteurs qui demeurent occupés pendant les travaux de construction.
  - .2 Prévoir un système local d'évacuation des gaz de combustion afin de prévenir l'accumulation, dans l'ambiance, de substances susceptibles de présenter des dangers pour la santé des occupants.
  - .3 Veiller à ce que les gaz de combustion soient évacués d'une manière sûre et à un endroit où ils ne présenteront aucun danger pour la santé des personnes.
  - .4 Assurer la ventilation des espaces de stockage des matières dangereuses ou volatiles.
  - .5 Assurer la ventilation des installations sanitaires temporaires.
  - .6 Faire fonctionner les appareils de ventilation et d'évacuation pendant un certain temps après l'achèvement des travaux afin de complètement éliminer de l'ambiance les contaminants qui auraient pu être générés au cours des différentes activités de construction.
- .6 Il est interdit d'utiliser le système de chauffage permanent du bâtiment lorsque celui-ci est prêt à être mis en service. Le cas échéant, assumer l'entière responsabilité des dommages qui pourraient y être causés.
- .7 Une fois terminés les travaux exigeant la mise en service du système de chauffage permanent, remplacer les filtres, nettoyer l'ensemble de l'installation et réparer les finis qui pourraient-être endommagés.

- .8 S'assurer que le Certificat d'achèvement substantiel des travaux et les garanties du système de chauffage permanent n'entrent pas en vigueur avant que l'ensemble du système ait été à peu près remis dans son état initial et qu'il ait été certifié par l'Ingénieur.
- .9 Assumer les frais de chauffage temporaire lorsque le système de chauffage permanent du bâtiment est utilisé à cette fin.
- .10 Assurer en tout temps une surveillance rigoureuse du fonctionnement des appareils de chauffage et de ventilation, en veillant à ce que les exigences suivantes soient respectées.
  - .1 Se conformer aux codes et aux normes en vigueur.
  - .2 Mettre en pratique des méthodes sûres.
  - .3 Prévenir tout gaspillage.
  - .4 Prévenir tout dommage aux revêtements de finition.
  - .5 Évacuer à l'extérieur les gaz de combustion des appareils à chauffe directe.
- .11 Assumer l'entière responsabilité des dommages causés aux ouvrages en raison de conditions inappropriées de chauffage ou de protection maintenues durant les travaux.

### **1.3 ALIMENTATION ÉLECTRIQUE ET ÉCLAIRAGE**

- .1 Fournir le service et assumer les frais associés à l'alimentation temporaire en courant électrique nécessaire à l'éclairage et au fonctionnement des outils mécaniques en cours de travaux.
- .2 Prendre les dispositions nécessaires pour raccorder le réseau à celui de l'entreprise d'utilité concernée, et assumer tous les frais d'installation, d'entretien et de débranchement.
- .3 Assurer l'éclairage temporaire des lieux pendant toute la durée des travaux et veiller à l'entretien du réseau. Les appareils doivent assurer un niveau d'éclairement d'au moins 162 lux aux planchers et aux escaliers.

### **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Des références à des normes pertinentes peuvent être faites dans chaque section du devis. Se conformer aux normes indiquées ci-dessus, en tout ou en partie, selon les prescriptions du devis.
- .2 Dans les cas où il subsiste un doute quant à la conformité de certains produits ou systèmes aux normes pertinentes, l'Ingénieur se réserve le droit de la vérifier par des essais.
- .3 Si les produits ou les systèmes sont conformes aux documents contractuels, les frais occasionnés par ces essais seront assumés par le Maître de l'ouvrage, sinon ils devront être assumés par l'Entrepreneur.

### **1.2 QUALITÉ**

- .1 Les produits, les matériaux, les matériels, les appareils et les pièces utilisés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, en parfait état et de la meilleure qualité pour les fins auxquelles ils sont destinés. Au besoin, fournir une preuve établissant la nature, l'origine et la qualité des produits fournis.
- .2 La politique d'achat vise à acquérir, à un coût minimal, des articles contenant le plus grand pourcentage possible de matières recyclées et récupérées, tout en maintenant des niveaux satisfaisants de compétitivité. Faire des efforts raisonnables pour utiliser des matériaux/matériels recyclés aux fins à la fois de réalisation des ouvrages et d'exécution des travaux.
- .3 Les produits trouvés défectueux avant la fin des travaux seront refusés, quelles que soient les conclusions des inspections précédentes. Les inspections n'ont pas pour objet de dégager l'Entrepreneur de ses responsabilités, mais simplement de réduire les risques d'omission ou d'erreur. L'Entrepreneur devra assurer l'enlèvement et le remplacement des produits défectueux à ses propres frais, et il sera responsable des retards et des coûts qui en découlent.
- .4 En cas de conflit quant à la qualité ou à la convenance des produits, seul l'Ingénieur pourra trancher la question en se fondant sur les exigences des documents contractuels.
- .5 Sauf indication contraire dans le devis, favoriser une certaine uniformité en s'assurant que les matériaux ou les éléments d'un même type proviennent du même fabricant.
- .6 Les étiquettes, les marques de commerce et les plaques signalétiques permanentes posées en évidence sur les produits mis en œuvre ne sont pas acceptables, sauf si elles donnent une instruction de fonctionnement ou si elles sont posées sur du matériel installé dans des locaux d'installations mécaniques ou électriques.

### **1.3 FACILITÉ D'OBTENTION DES PRODUITS**

- .1 Immédiatement après la signature du contrat, prendre connaissance des exigences relatives à la livraison des produits et prévoir tout retard éventuel. Si des retards dans la livraison des produits sont prévisibles, en aviser l'Ingénieur afin que des mesures puissent être prises pour leur substituer des produits de remplacement ou pour apporter les correctifs nécessaires, et ce, suffisamment à l'avance pour ne pas retarder les travaux.
- .2 Si l'Ingénieur n'a pas été avisé des retards de livraison prévisibles au début des travaux, et s'il semble probable que l'exécution des travaux s'en trouvera retardée, l'Ingénieur se réserve le droit de substituer aux produits prévus d'autres produits comparables qui peuvent être livrés plus rapidement, sans que le prix du contrat en soit pour autant augmenté.

#### **1.4 ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET PROTECTION DES PRODUITS**

- .1 Manutentionner et entreposer les produits en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant, le cas échéant.
- .2 Entreposer dans leur emballage d'origine les produits groupés ou en lots; laisser intacts l'emballage, l'étiquette et le sceau du fabricant. Ne pas déballer ou délier les produits avant le moment de les incorporer à l'ouvrage.
- .3 Les produits susceptibles d'être endommagés par les intempéries doivent être conservés sous une enceinte à l'épreuve de celles-ci.
- .4 Les liants hydrauliques ne doivent pas être déposés directement sur le sol ou sur un plancher en béton, ni être en contact avec les murs.
- .5 Remplacer sans frais supplémentaires les produits endommagés, à la satisfaction de l'Ingénieur.
- .6 Retoucher à la satisfaction de l'Ingénieur les surfaces finies en usine qui ont été endommagées. Utiliser, pour les retouches, des produits identiques à ceux utilisés pour la finition d'origine. Il est interdit d'appliquer un produit de finition ou de retouche sur les plaques signalétiques.

#### **1.5 TRANSPORT**

- .1 Payer les frais de transport des produits requis pour l'exécution des travaux.
- .2 Les frais de transport des produits fournis par le Maître de l'ouvrage seront assumés par ce dernier. Assurer le déchargement, la manutention et l'entreposage de ces produits.

#### **1.6 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- .1 Sauf prescription contraire dans le devis, installer ou mettre en place les produits selon les instructions du fabricant. Ne pas se fier aux indications inscrites sur les étiquettes et les contenants fournis avec les produits. Obtenir directement du fabricant un exemplaire de ses instructions écrites.
- .2 Aviser par écrit l'Ingénieur de toute divergence entre les exigences du devis et les instructions du fabricant, de manière qu'il puisse prendre les mesures appropriées.
- .3 Si les instructions du fabricant n'ont pas été respectées, l'Ingénieur pourra exiger, sans que le prix contractuel soit augmenté, l'enlèvement et la repose des produits qui ont été mis en place ou installés incorrectement.

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

- .1 La mise en œuvre doit être de la meilleure qualité possible, et les travaux doivent être exécutés par des ouvriers de métier, qualifiés dans leurs disciplines respectives. Aviser l'Ingénieur si les travaux à exécuter sont tels qu'ils ne permettront vraisemblablement pas d'obtenir les résultats escomptés.
- .2 Ne pas embaucher de personnes non qualifiées ou n'ayant pas les dispositions requises pour exécuter les travaux qui leur sont confiés. L'Ingénieur se réserve le droit d'interdire l'accès au chantier de toute personne jugée incompétente ou négligente.
- .3 Seul l'Ingénieur peut régler les litiges concernant la qualité d'exécution des travaux et les compétences de la main-d'œuvre, et sa décision est irrévocable.

#### **1.8 COORDINATION**

- .1 S'assurer que les ouvriers collaborent entre eux à la réalisation de l'ouvrage. Exercer une surveillance étroite et constante de leur travail.

- .2 Il incombe à l'Entrepreneur de veiller à la coordination des travaux et à la mise en place des traversées, des manchons et des accessoires.

### **1.9 ÉLÉMENTS À DISSIMULER**

- .1 Sauf indication contraire, dissimuler les canalisations, les conduits et les câbles électriques dans les plafonds des pièces et des aires finies.
- .2 Avant de dissimuler des éléments, informer l'Ingénieur de toute situation anormale. Faire l'installation selon les directives de l'Ingénieur.

### **1.10 REMISE EN ÉTAT**

- .1 Se reporter à la section 20 73 00 - Exécution des travaux.
- .2 Exécuter les travaux de remise en état requis pour réparer ou pour remplacer les parties ou les éléments de l'ouvrage trouvés défectueux ou inacceptables. Coordonner les travaux à exécuter sur les ouvrages contigus touchés, selon les besoins.
- .3 Les travaux de remise en état doivent être réalisés par des spécialistes connaissant les matériaux et les matériels utilisés; ces travaux doivent être exécutés de manière qu'aucune partie de l'ouvrage soit endommagée ou risque de l'être.

### **1.11 EMPLACEMENT DES APPAREILS**

- .1 L'emplacement indiqué pour les appareils, les prises de courant et les autres matériels électriques ou mécaniques doit être considéré comme approximatif.
- .2 Informer l'Ingénieur de tout problème pouvant être causé par le choix de l'emplacement d'un appareil et procéder à l'installation suivant ses directives.

### **1.12 FIXATIONS - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Sauf indication contraire, fournir des accessoires et des pièces de fixation métalliques ayant les mêmes textures, couleur et fini que l'élément à assujettir.
- .2 Éviter toute action électrolytique entre des métaux ou des matériaux de nature différente.
- .3 Sauf si des pièces de fixation en acier inoxydable ou en un autre matériau sont prescrites dans la section pertinente du devis, utiliser, pour assujettir les ouvrages extérieurs, des attaches et des ancrages à l'épreuve de la corrosion, en acier galvanisé par immersion à chaud.
- .4 Il importe de déterminer l'espacement des ancrages en tenant compte des charges limites et de la résistance au cisaillement afin d'assurer un ancrage franc permanent. Les chevilles en bois ou en toute autre matière organique ne sont pas acceptées.
- .5 Utiliser le moins possible de fixations apparentes; les espacer de façon uniforme et les poser avec soin.
- .6 Les pièces de fixation qui pourraient causer l'effritement ou la fissuration de l'élément dans lequel elles sont ancrées seront refusées.

### **1.13 FIXATIONS - MATÉRIELS**

- .1 Utiliser des pièces de fixation de formes et de dimensions commerciales standards, en matériau approprié, ayant un fini convenant à l'usage prévu.
- .2 Les tiges des boulons ne doivent pas dépasser le dessus des écrous d'une longueur supérieure à leur diamètre.



- .3 Utiliser des rondelles ordinaires sur les appareils et les matériels et des rondelles de blocage en tôle avec garniture souple aux endroits où il y a des vibrations. Pour assujettir des appareils et des matériels sur des éléments en acier inoxydable, utiliser des rondelles résilientes.

#### **1.14 PROTECTION DES OUVRAGES EN COURS D'EXÉCUTION**

- .1 Ne surcharger aucune partie du bâtiment. Sauf indication contraire, obtenir l'autorisation écrite de l'Ingénieur avant de découper ou de percer un élément d'ossature ou d'y passer un manchon.

#### **1.15 RÉSEAUX D'UTILITÉS EXISTANTS**

- .1 Lorsqu'il s'agit de faire des raccordements à des réseaux existants, les exécuter aux heures fixées par les autorités locales compétentes en gênant le moins possible le déroulement des travaux, et/ou les occupants du bâtiment le cas échéant.
- .2 Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations d'utilités qui sont fonctionnelles. Si des canalisations sont découvertes durant les travaux, les obturer de manière approuvée par les autorités responsables, repérer les points d'obturation et les consigner.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre une demande écrite avant de procéder à des travaux de découpage et de ragréage susceptibles d'avoir des répercussions sur ce qui suit :
  - .1 L'intégrité structurale de tout élément de l'ouvrage;
  - .2 L'intégrité des éléments exposés aux intempéries ou des éléments hydrofuges;
  - .3 L'efficacité, l'entretien ou la sécurité des éléments fonctionnels;
  - .4 Les qualités esthétiques des éléments apparents;
  - .5 Les travaux du Maître de l'ouvrage ou d'un autre entrepreneur.
- .3 La demande doit préciser ou inclure ce qui suit :
  - .1 La désignation du projet;
  - .2 L'emplacement et la description des éléments touchés;
  - .3 Un énoncé expliquant pourquoi il est nécessaire d'effectuer les travaux de découpage et de ragréage demandés;
  - .4 Une description des travaux proposés et des produits qui seront utilisés;
  - .5 Des solutions de rechange aux travaux de découpage et de ragréage;
  - .6 Les répercussions des travaux de découpage et de ragréage sur ceux effectués par le Maître de l'ouvrage ou par un autre entrepreneur;
  - .7 La permission écrite de l'entrepreneur concerné;
  - .8 La date et l'heure où les travaux seront exécutés.

### **1.2 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Matériaux/matériels permettant de réaliser une installation à l'identique.
- .2 Toute modification concernant les matériaux/matériels doit faire l'objet d'une demande de substitution conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

### **1.3 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Inspecter le chantier afin d'examiner les conditions existantes et de repérer les éléments susceptibles d'être endommagés ou déplacés au cours des travaux de découpage et de ragréage.
- .2 Après avoir mis les éléments à découvert, les inspecter afin de relever toute condition susceptible d'influer sur l'exécution des travaux.
- .3 Le fait de commencer les travaux de découpage et de ragréage signifie que les conditions existantes ont été acceptées.
- .4 Fournir et installer des supports en vue d'assurer l'intégrité structurale des éléments adjacents. Prévoir des dispositifs et envisager des méthodes destinées à protéger les autres éléments de l'ouvrage contre tout dommage.

- .5 Prévoir une protection pour les surfaces qui pourraient se trouver exposées aux intempéries par suite de la mise à découvert de l'ouvrage; garder les excavations exemptes d'eau.

#### **1.4 EXÉCUTION DES TRAVAUX**

- .1 Exécuter les travaux de découpage, d'ajustement et de ragréage nécessaires à la réalisation de l'ouvrage.
- .2 Ajuster les différents éléments entre eux de manière qu'ils s'intègrent bien au reste de l'ouvrage.
- .3 Mettre l'ouvrage à découvert de manière à permettre l'exécution des travaux qui, pour une raison ou pour une autre, auraient dû être effectués à un autre moment.
- .4 Enlever ou remplacer les éléments défectueux ou non conformes.
- .5 Ménager des ouvertures dans les éléments non porteurs de l'ouvrage pour les traversées des installations mécaniques et électriques.
- .6 Recourir à des méthodes qui n'endommageront pas les autres éléments de l'ouvrage et qui permettront d'obtenir des surfaces se prêtant aux travaux de ragréage et de finition.
- .7 Retenir les services de l'installateur initial pour le découpage et le ragréage des éléments hydrofuges, des éléments exposés aux intempéries ainsi que des surfaces apparentes.
- .8 Découper les matériaux rigides au moyen d'une scie à maçonnerie ou d'un foret-aléueur. Sans autorisation préalable, il est interdit d'utiliser des outils pneumatiques ou à percussion sur des ouvrages en maçonnerie.
- .9 Dans les travaux dans un bâtiment existant, si la méthode de percement nécessite de l'eau, prendre toutes les précautions nécessaires afin de contenir l'eau à l'endroit du percement.
- .10 Afin d'éviter la propagation de la poussière, utiliser des outils munis d'un raccord pour balayeuse intégré. La balayeuse devra avoir un filtre HEPA.
- .11 Remettre l'ouvrage en état avec des produits neufs, conformément aux exigences des documents contractuels.
- .12 Ajuster l'ouvrage de manière étanche autour des canalisations, des manchons, des conduits d'air et conduits électriques ainsi que des autres éléments traversants.
- .13 Aux traversées de murs, de plafonds ou de planchers coupe-feu, obturer complètement les vides autour des ouvertures avec un matériau coupe-feu, sur toute l'épaisseur de l'élément traversé.
- .14 Finir les surfaces de manière à assurer une uniformité avec les revêtements de finition adjacents. Dans le cas de surfaces continues, réaliser la finition jusqu'à la plus proche intersection entre deux éléments; dans le cas d'un assemblage d'éléments, refaire la finition au complet.
- .15 Sauf indication contraire, dissimuler les canalisations, les conduits d'air et le câblage dans les murs, les plafonds et les planchers des pièces et des aires finies.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 PROPRETÉ DU CHANTIER**

- .1 Garder le chantier propre et exempt de toute accumulation de débris et de matériaux de rebut, y compris ceux générés par le Maître de l'ouvrage ou par les autres entrepreneurs.
- .2 Évacuer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier quotidiennement, à des heures prédéterminées, ou les éliminer selon les directives de l'Ingénieur. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier, à moins que ce mode d'élimination ne soit autorisé par l'Ingénieur.
- .3 Garder les voies d'accès au bâtiment exemptes de glace et de neige. Entasser/empiler la neige aux endroits désignés seulement. Évacuer la neige hors du chantier.
- .4 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .5 Prévoir, sur le chantier, des conteneurs pour l'évacuation des débris et des matériaux de rebut.
- .6 Éliminer les débris et les matériaux de rebut dans les aires de décharge désignées.
- .7 Nettoyer les surfaces intérieures avant le début des travaux de finition et garder ces zones exemptes de poussière et d'autres impuretés durant les travaux en question.
- .8 Stocker les déchets volatils dans des contenants métalliques fermés et les évacuer hors du chantier à la fin de chaque période de travail.
- .9 Assurer une bonne ventilation des locaux pendant l'emploi de substances volatiles ou toxiques. Il est toutefois interdit d'utiliser le système de ventilation du bâtiment à cet effet.
- .10 Utiliser uniquement les produits de nettoyage recommandés par le fabricant de la surface à nettoyer, et les employer selon les recommandations du fabricant des produits en question.
- .11 Établir l'horaire de nettoyage de sorte que la poussière, les débris et les autres saletés soulevées ne retombent pas sur des surfaces humides fraîchement peintes et ne contaminent pas les systèmes du bâtiment.

### **1.2 NETTOYAGE FINAL**

- .1 À l'achèvement substantiel des travaux, enlever les matériaux en surplus, les outils ainsi que l'équipement et les matériels de construction qui ne sont plus nécessaires à l'exécution du reste des travaux.
- .2 Enlever les débris et les matériaux de rebut, à l'exception de ceux générés par les autres entrepreneurs, et laisser les lieux propres et prêts à occuper.
- .3 Avant l'inspection finale, enlever les matériaux en surplus, les outils, l'équipement et les matériels de construction.
- .4 Enlever les débris et les matériaux de rebut autres que ceux générés par le Maître de l'ouvrage ou par les autres entrepreneurs.
- .5 Évacuer les matériaux de rebut hors du chantier à des heures prédéterminées ou les éliminer selon les directives de l'Ingénieur. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier, à moins que ce mode d'élimination ne soit autorisé par l'Ingénieur.
- .6 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.

- .7 Nettoyer et polir les surfaces chromées ou émaillées, les surfaces de stratifié, les éléments en acier inoxydable ou en émail-porcelaine ainsi que les appareils mécaniques et électriques.
- .8 Enlever la poussière, les taches, les marques et les égratignures relevées sur les ouvrages décoratifs et les appareils mécaniques et électriques.
- .9 Nettoyer les réflecteurs, les diffuseurs et les autres surfaces d'éclairage.
- .10 Épousseter les surfaces intérieures du bâtiment et y passer l'aspirateur, sans oublier de nettoyer derrière les grilles, les persiennes, les registres et les moustiquaires.
- .11 Examiner les finis, les accessoires et les matériels afin de s'assurer qu'ils répondent aux exigences prescrites quant au fonctionnement et à la qualité d'exécution.
- .12 Nettoyer soigneusement les matériels et les appareils, et nettoyer ou remplacer les filtres des systèmes mécaniques.
- .13 Nettoyer les toitures, les descentes pluviales ainsi que les drains, les avaloirs et les évacuations.
- .14 Débarrasser les vides sanitaires et autres espaces dissimulés accessibles des débris ou des matériaux en surplus.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)
  - .1 DORS/2008-197, Règlement sur les systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés.
- .2 Régie du Bâtiment du Québec (RBQ)
  - .1 <https://www.rbq.gouv.qc.ca/proprietaire-ou-exploitant/votre-devoir-envers-la-securite-du-public/loccupation-dun-batiment-en-cours-de-construction-ou-de-transformation.html>

### **1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES**

- .1 Procédure de réception des travaux
  - .1 Inspection effectuée par l'Entrepreneur : il doit inspecter les travaux, repérer les défauts et les défaillances et faire les réparations nécessaires pour que tout soit conforme aux exigences des documents contractuels.
    - 1) Aviser l'Ingénieur par écrit une fois l'inspection de l'Entrepreneur et de ses sous-traitants terminés, et soumettre un document attestant que les corrections ont été apportées.
    - 2) Présenter ensuite une demande pour que les travaux soient inspectés par l'Ingénieur.
  - .2 Inspection effectuée par l'Ingénieur :
    - 1) L'Ingénieur effectuera avec l'Entrepreneur une inspection des travaux dans le but de repérer les défauts et les défaillances.
    - 2) L'Entrepreneur devra apporter les corrections demandées.
  - .3 Achèvement des tâches : soumettre un document rédigé en français certifiant que les tâches indiquées ci-après ont été effectuées.
    - 1) Les travaux sont terminés et ils ont été inspectés et jugés conformes aux exigences des documents contractuels.
    - 2) Les défaillances et les défauts décelés au cours des inspections ont été corrigés.
    - 3) Les appareils, les matériels et les systèmes ont été soumis à des essais, ont été réglés et équilibrés, et ils sont entièrement opérationnels.
    - 4) Les certificats exigés par la Direction de l'inspection des chaudières, le Commissaire des incendies, et les compagnies d'utilités concernées ont été soumis.
    - 5) La formation nécessaire quant au fonctionnement des appareils, des matériels et des systèmes a été donnée au personnel du Maître de l'ouvrage.
    - 6) La mise en service des appareils, matériels et systèmes mécaniques a été effectuée conformément aux prescriptions de la section 20 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales et un exemplaire du rapport définitif de mise en service a été soumis à l'Ingénieur.
    - 7) Les travaux sont terminés et prêts à être soumis à l'inspection finale.
- .4 Inspection finale

- 1) Lorsque toutes les tâches mentionnées précédemment sont terminées, présenter une demande pour que les travaux soient soumis à l'inspection finale, laquelle sera effectuée conjointement par le Maître de l'ouvrage, l'Ingénieur et l'Entrepreneur.
- 2) Si les travaux sont jugés incomplets par le Maître de l'ouvrage et par l'Ingénieur, l'Entrepreneur doit terminer les éléments qui n'ont pas été exécutés et présenter une nouvelle demande d'inspection.
- .5 Déclaration d'achèvement substantiel : Lorsque le Maître de l'ouvrage et l'Ingénieur considèrent que les défaillances et les défauts ont été corrigés et que les exigences contractuelles semblent en grande partie satisfaites, présenter une demande de production d'un certificat d'achèvement substantiel des travaux. Se reporter aux conditions énoncées dans le contrat entre le Maître de l'ouvrage et l'Entrepreneur.
- .6 Dans le cas où il n'y a pas de condition pour décrire l'achèvement substantiel des travaux, l'Entrepreneur doit considérer ceci comme étant le moment où il peut faire sa demande :
  - 1) Le bâtiment sera considéré comme suffisamment avancé pour prononcer l'acceptation provisoire des travaux lorsque le bâtiment pourra être utilisé pour la fonction pour laquelle il a été prévu, que les travaux à compléter incluant les défauts à corriger, ne dépasse pas une somme équivalente à 0,5% du montant du contrat.
- .7 Début du délai de garantie et de la période d'exercice du droit de rétention : La date d'acceptation par le Maître de l'ouvrage de la déclaration d'achèvement substantiel des travaux soumise sera la date du début de la période d'exercice du droit de rétention et du délai de garantie, sauf prescription contraire par la réglementation relative au droit de rétention en vigueur au lieu des travaux.
- .8 Paiement final
  - 1) Lorsque le Maître de l'ouvrage et l'Ingénieur considèrent que les défaillances et les défauts ont été corrigés et que les exigences contractuelles sont entièrement satisfaites, présenter une demande de paiement final.
- .9 Paiement de la retenue : Après l'émission du certificat d'achèvement final des travaux, soumettre une demande de paiement de la retenue conformément aux dispositions de l'entente contractuelle.

### **1.3 OCCUPATION ANTICIPÉE DU BÂTIMENT**

- .1 Si le bâtiment est occupé partiellement ou complètement avant la fin de la construction, des mesures doivent être prises pour assurer la protection du public. Sans s'y limiter, voici quelques exigences :
- .2 Sécurité du chantier
  - .1 Empêcher toutes personnes non autorisées sur le chantier de construction. L'Entrepreneur demeure responsable de son chantier.
- .3 Alarme incendie
  - .1 L'alarme incendie doit être fonctionnelle dans la zone occupée et il doit avoir un surveillant dans les parties non-occupées.
- .4 Canalisations incendies et gicleurs
  - .1 Les systèmes doivent être opérationnels, incluant la pompe incendie. Si le système n'est pas opérationnel, le service incendie de la municipalité doit être averti.
  - .2 Les bornes incendies et siamoises doivent être dégagés en permanence.
  - .3 Les extincteurs portatifs doivent être installés.
- .5 Électricité

- .1 Le réseau d'éclairage et d'alimentation électrique de sécurité doit être fonctionnel dans la partie occupée et dans les parcours d'évacuation.

#### **1.4 NETTOYAGE FINAL**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**



## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)
- .1 DORS/2008-197, Règlement sur les systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés.

### **1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES**

- .1 Réunion sur les garanties, préalable à l'achèvement des travaux
  - .1 Une (1) semaine avant l'achèvement des travaux, tenir une réunion avec le représentant de l'Entrepreneur le Maître de l'ouvrage et l'Ingénieur, au cours de laquelle seront examinés :
    - 1) Les exigences des travaux;
    - 2) Les termes de la garantie offerte par ce dernier, les instructions des fabricants concernant l'installation.
  - .2 Le Maître de l'ouvrage et l'Ingénieur établiront la procédure de communication à suivre dans les cas indiqués ci-après.
    - 1) Avis de défaut pour des éléments, matériels ou systèmes couverts par une garantie.
    - 2) Détermination des priorités relativement aux types de défaut.
    - 3) Détermination d'un temps raisonnable d'intervention.
  - .3 Fournir le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de l'entreprise cautionnée chargée d'effectuer le dépannage/les réparations sous garantie.
  - .4 S'assurer que les bureaux de l'entreprise sont situés dans la zone de service local de l'élément/l'ouvrage garanti, que des personnes-ressources sont disponibles en tout temps et qu'elles sont en mesure de donner suite aux demandes de renseignements concernant le dépannage/les réparations sous garantie.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Deux (2) semaines avant l'achèvement substantiel des travaux, soumettre à l'Ingénieur les manuels d'exploitation et d'entretien en français, en format PDF.
- .3 Les matériaux et les matériels de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange fournis doivent être de la même qualité de fabrication que les produits utilisés pour l'exécution des travaux.
- .4 Les produits défectueux seront rejetés, même s'ils ont préalablement fait l'objet d'une inspection, et ils devront être remplacés sans frais supplémentaires.

### **1.4 CONTENU DU DOSSIER DE PROJET**

- .1 Table des matières de chaque volume : indiquer la désignation du projet;
  - .1 La date de dépôt des documents;
  - .2 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de l'Ingénieur et de l'Entrepreneur ainsi que le nom de leurs représentants;

- .3 Une liste des produits et des systèmes, indexée d'après le contenu du volume.
- .2 Pour chaque produit ou chaque système, indiquer ce qui suit :
  - .1 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des sous-traitants et des fournisseurs, ainsi que des distributeurs locaux de matériels et de pièces de rechange.
- .3 Fiches techniques : marquer chaque fiche de manière à identifier clairement les produits et les pièces spécifiques ainsi que les données relatives à l'installation; supprimer tous les renseignements non pertinents.
- .4 Dessins : les dessins servent à compléter les fiches techniques et à illustrer la relation entre les différents éléments des matériels et des systèmes; ils comprennent les schémas de commande et de principe.
- .5 Texte dactylographié : selon les besoins, pour compléter les fiches techniques.
  - .1 Donner les instructions dans un ordre logique pour chaque intervention, en incorporant les instructions du fabricant prescrites dans la section 20 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .6 Formation : se reporter à la section 20 79 00 - Démonstration et formation.

## **1.5 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À VERSER AU DOSSIER DE PROJET**

- .1 En plus des documents mentionnés dans les Conditions générales, conserver sur le chantier, à l'intention du Maître de l'ouvrage un exemplaire ou un jeu des documents suivants :
  - .1 Dessins contractuels;
  - .2 Devis;
  - .3 Addenda;
  - .4 Ordres de modification et autres avenants au contrat;
  - .5 Dessins d'atelier révisés, fiches techniques et échantillons;
  - .6 Registres des essais effectués sur place;
  - .7 Certificats d'inspection;
  - .8 Certificats délivrés par les fabricants
  - .9 Dessins d'après exécution en format CAD.
- .2 Ranger les documents et les échantillons du dossier de projet dans le bureau de chantier, séparément des documents d'exécution des travaux.
  - .1 Prévoir des classeurs et des tablettes ainsi qu'un endroit d'entreposage sûr.
- .3 Étiqueter les documents et les classer selon la liste des numéros de section indiqués dans la table des matières du cahier des charges.
  - .1 Inscrire clairement « Dossier de projet », en lettres moulées, sur l'étiquette de chaque document.
- .4 Garder les documents du dossier de projet propres, secs et lisibles.
  - .1 Ne pas les utiliser comme documents d'exécution des travaux.
- .5 L'Ingénieur doit avoir accès aux documents et aux échantillons du dossier de projet aux fins d'inspection.

## 1.6 CONSIGNATION DES DONNÉES DANS LE DOSSIER DE PROJET

- .1 Consigner les renseignements sur un jeu de dessins opaques à traits bleus ou à traits noirs et dans un exemplaire du cahier des charges fournis par l'Ingénieur.
- .2 Consigner les renseignements à l'aide de marqueurs à pointe feutre en prévoyant une couleur différente pour chaque système important.
- .3 Consigner les renseignements au fur et à mesure que se déroulent les travaux.
  - .1 Ne pas dissimuler les ouvrages avant que les renseignements requis aient été consignés.
- .4 Dessins contractuels et dessins d'atelier : indiquer chaque donnée de manière à montrer les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.
  - .1 La profondeur mesurée des éléments de fondation par rapport au niveau du premier plancher fini.
  - .2 L'emplacement, mesuré dans les plans horizontal et vertical, des canalisations d'utilités et des accessoires souterrains par rapport aux aménagements permanents en surface.
  - .3 L'emplacement des canalisations d'utilités et des accessoires intérieurs, mesuré par rapport aux éléments de construction visibles et accessibles.
  - .4 Les modifications apportées sur place quant aux dimensions et aux détails des ouvrages.
  - .5 Les changements apportés suite à des ordres de modification.
  - .6 Les détails qui ne figurent pas sur les documents contractuels d'origine.
  - .7 Les références aux dessins d'atelier et aux modifications connexes.
- .5 Dessins d'après exécution
  - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.
  - .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION : 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 à l'Ingénieur 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, en PDF et AutoCad des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'exploitation et d'entretien.
    - 1) Une photo ou un scan des plans annotés pendant la construction sera refusée.
- .6 Devis : inscrire chaque donnée de manière à décrire les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.
  - .1 Le nom du fabricant, la marque de commerce et le numéro de catalogue de chaque produit effectivement installé, et en particulier des éléments facultatifs et des éléments de remplacement.
  - .2 Les changements faisant l'objet d'addenda ou d'ordres de modification.
- .7 Autres documents : garder les certificats des fabricants, les certificats d'inspection, et les registres des essais effectués sur place, prescrits dans chacune des sections techniques du devis.
- .8 Le cas échéant, fournir les photos numériques à verser au dossier du projet.

## **1.7 MATÉRIAUX ET PRODUITS DE FINITION**

- .1 Matériaux de construction, produits de finition et autres produits à appliquer : fournir les fiches techniques et indiquer le numéro de catalogue, les dimensions, la composition ainsi que les désignations des couleurs et des textures des produits et des matériaux.
  - .1 Aux fins de réapprovisionnement, donner les renseignements nécessaires concernant les produits spéciaux.
  - .2 Fournir les instructions concernant les agents et les méthodes de nettoyage ainsi que les calendriers recommandés de nettoyage et d'entretien, et indiquer les précautions à prendre contre les méthodes préjudiciables et les produits nocifs.
  - .3 Produits hydrofuges et produits exposés aux intempéries : fournir les recommandations du fabricant relatives aux agents et aux méthodes de nettoyage ainsi que les calendriers recommandés de nettoyage et d'entretien, et indiquer les précautions à prendre contre les méthodes préjudiciables et les produits nocifs.
  - .4 Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.

## **1.8 MATÉRIAUX/MATÉRIELS D'ENTRETIEN**

- .1 Pièces de rechange
  - .1 Fournir des pièces de rechange selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.
  - .2 Les pièces de rechange fournies doivent provenir du même fabricant et être de la même qualité que les éléments incorporés aux travaux.
  - .3 Livrer et entreposer les pièces de rechange à l'endroit indiqué par le Maître de l'ouvrage.
  - .4 Réceptionner et répertorier toutes les pièces.
    - 1) Soumettre la liste d'inventaire à l'Ingénieur et au Maître de l'ouvrage.
    - 2) Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.
  - .5 Conserver un reçu de toutes les pièces livrées et le soumettre avant le paiement final.
- .2 Matériaux/matériels de remplacement
  - .1 Fournir les matériaux et les matériels de remplacement selon les quantités indiquées dans les différentes sections techniques du devis.
  - .2 Les matériaux et les matériels de remplacement doivent provenir du même fabricant et être de la même qualité que les matériaux et les matériels incorporés à l'ouvrage.
  - .3 Livrer et entreposer les matériaux/les matériels de remplacement au chantier à l'endroit indiqué.
  - .4 Réceptionner et répertorier les matériaux et les matériels de remplacement.
    - 1) Soumettre la liste d'inventaire à l'Ingénieur et au Maître de l'ouvrage.
    - 2) Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.
  - .5 Conserver un reçu de tous les matériaux et matériels livrés et le soumettre avant le paiement final.
- .3 Outils spéciaux
  - .1 Fournir des outils spéciaux selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.

- .2 Les outils doivent porter une étiquette indiquant leur fonction et les matériels auxquels ils sont destinés.
- .3 Livrer et entreposer les outils spéciaux à l'endroit indiqué par le Maître de l'ouvrage.
- .4 Réceptionner et répertorier les outils spéciaux.
  - 1) Soumettre la liste d'inventaire à l'Ingénieur et au Maître de l'ouvrage.
  - 2) Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.

## **1.9 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Entreposer les pièces de rechange, les matériaux et les matériels de remplacement ainsi que les outils spéciaux de manière à prévenir tout dommage ou toute détérioration.
- .2 Entreposer les pièces de rechange, les matériaux et les matériels de remplacement ainsi que les outils spéciaux dans leur emballage d'origine conservé en bon état et portant intacts le sceau et l'étiquette du fabricant.
- .3 Entreposer les éléments susceptibles d'être endommagés par les intempéries dans des enceintes à l'épreuve de celles-ci.
- .4 Entreposer la peinture et les produits susceptibles de geler dans un local chauffé et ventilé.
- .5 Évacuer les éléments ou les produits endommagés ou détériorés, les remplacer par des nouveaux sans frais supplémentaires, et soumettre ces derniers à l'Ingénieur aux fins d'examen.

## **1.10 GARANTIES ET CAUTIONNEMENTS**

- .1 Élaborer un plan de gestion des garanties comprenant tous les renseignements relatifs aux garanties.
- .2 Trente (30) jours avant la réunion sur les garanties préalable à l'achèvement des travaux, soumettre le plan de gestion à l'Ingénieur, aux fins d'approbation.
- .3 Le plan de gestion des garanties doit faire état des actions et des documents qui permettront de s'assurer que l'Ingénieur puisse bénéficier des garanties prévues au contrat.
- .4 Le plan doit être présenté sous forme narrative et il doit contenir suffisamment de détails pour être ultérieurement utilisé et compris par le personnel chargé de l'entretien et des réparations.
- .5 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins d'approbation avant la présentation de chaque estimation de paiement mensuel, les renseignements concernant les garanties obtenus durant l'étape de la construction.
- .6 Consigner toute l'information dans une reliure à remettre au moment de la réception des travaux. Se conformer aux prescriptions ci-après.
  - .1 Séparer chaque garantie et cautionnement au moyen de feuilles à onglet repéré selon le contenu de la table des matières.
  - .2 Dresser une liste des sous-traitants, des fournisseurs et des fabricants, avec le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du responsable désigné de chacun.
  - .3 Obtenir les garanties et les cautionnements signés en double exemplaire par les sous-traitants, les fournisseurs et les fabricants dans les dix (10) jours suivant l'achèvement du lot de travaux concerné.
  - .4 S'assurer que les documents fournis sont en bonne et due forme, qu'ils contiennent tous les renseignements requis.
  - .5 Contresigner les documents à soumettre lorsque c'est nécessaire.
  - .6 Conserver les garanties et les cautionnements jusqu'au moment prescrit pour les remettre.

- .7 Sauf pour ce qui concerne les éléments mis en service avec l'autorisation du Maître de l'ouvrage, ne pas modifier la date d'entrée en vigueur de la garantie avant que la date d'achèvement substantiel des travaux ait été déterminée.
- .8 Le plan de gestion des garanties doit comprendre ou indiquer ce qui suit.
  - .1 Les rôles et les responsabilités des personnes associées aux diverses garanties, y compris les points de contact et les numéros de téléphone des responsables au sein des organisations de l'Entrepreneur, des sous-traitants, des fabricants ou des fournisseurs participant aux travaux.
  - .2 La liste et l'état d'avancement des certificats de garantie pour les éléments et les lots faisant l'objet de garanties prolongées, notamment, les travaux concernant l'étanchéité de la toiture, l'équilibrage des systèmes de CVCA, les pompes, les moteurs, les transformateurs, les systèmes mis en service, les systèmes de protection contre les incendies, les systèmes d'alarme, les systèmes d'extincteurs automatiques, les systèmes de protection contre la foudre.
  - .3 La liste de tous les matériels, éléments, systèmes ou lots de travaux couverts par une garantie, avec, pour chacun, les renseignements indiqués ci-après.
    - 1) Le nom de l'élément, du matériel, du système ou du lot.
    - 2) Les numéros de modèle et de série.
    - 3) L'emplacement.
    - 4) Le nom et le numéro de téléphone des fabricants et des fournisseurs.
    - 5) Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des distributeurs de pièces de rechange et de matériaux/matériels de remplacement.
    - 6) Les garanties et leurs conditions d'application, dont une garantie construction générale d'un (1) an. Devront être indiqués les éléments, matériels, systèmes ou lots couverts par une garantie prolongée, ainsi que la date d'expiration de chacune.
    - 7) Des renvois aux certificats de garantie, le cas échéant.
    - 8) La date d'entrée en vigueur et la date d'expiration de la garantie.
    - 9) Un résumé des activités d'entretien à effectuer pour assurer le maintien de la garantie.
    - 10) Des renvois aux manuels d'exploitation et d'entretien pertinents.
    - 11) Le nom et le numéro de téléphone de l'organisation et des personnes à appeler pour le service de garantie.
    - 12) Les temps d'intervention et de réparation/dépannage typiques prévus pour les différents éléments garantis.
  - .4 L'expression de l'intention de l'Entrepreneur d'être présent aux inspections prévues quatre (4) mois et neuf (9) mois après le parachèvement des travaux concernés.
  - .5 La procédure d'étiquetage des éléments, matériels et systèmes couverts par une garantie prolongée, et son état d'avancement.
  - .6 L'affichage d'exemplaires des instructions d'exploitation et d'entretien près des pièces de matériel désignées, dont les caractéristiques d'exploitation sont importantes pour des raisons tenant à la garantie ou à la sécurité.
- .9 Donner rapidement suite à toute demande verbale ou écrite de dépannage/travaux de réparation requis en vertu d'une garantie.

- .10 Toutes instructions verbales doivent être suivies d'instructions écrites.
- .1 Le Maître de l'ouvrage pourra tenter une action contre l'Entrepreneur si ce dernier ne respecte pas ses obligations.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 MODALITÉS ADMINISTRATIVES**

- .1 Deux (2) semaines avant la date de l'achèvement provisoire des travaux, effectuer, à l'intention du personnel du Maître de l'ouvrage, les démonstrations prévues du fonctionnement et des opérations d'entretien des appareils, matériels et systèmes installés.
- .2 Le Maître de l'ouvrage fournira la liste des membres du personnel qui doivent suivre cette formation et assurera, aux moments convenus, leur participation aux séances organisées à cette fin.
- .3 Travaux préparatoires
  - .1 S'assurer que les conditions d'exécution des démonstrations du fonctionnement des appareils, des matériels et des systèmes ainsi que des séances de formation sont conformes aux exigences.
  - .2 S'assurer que les personnes désignées sont présentes.
  - .3 S'assurer que les appareils, les matériels et les systèmes ont été inspectés et mis en marche.
  - .4 S'assurer que l'essai, le réglage et l'équilibrage ont été exécutés conformément à la section 20 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, et que les appareils, les matériels et les systèmes sont entièrement opérationnels.
- .4 Démonstration et formation
  - .1 Montrer comment doivent être assurés la mise en route, l'exploitation, la commande, le réglage, le diagnostic de pannes, l'entretien et la maintenance de chaque appareil, matériel et système, aux moments prévus, à l'endroit où se trouvent ces éléments.
  - .2 Enseigner aux membres du personnel toutes les étapes de l'exploitation et de l'entretien des appareils, matériels et systèmes à l'aide des manuels d'exploitation et d'entretien fournis.
  - .3 Procéder à une revue détaillée du contenu de ces manuels de manière à expliquer tous les aspects de l'exploitation et de l'entretien.
  - .4 Rassembler, le cas échéant, les données supplémentaires nécessaires à la formation et les insérer dans les manuels d'exploitation et d'entretien.
- .5 Durée de la formation : prévoir la durée de la formation requise pour chaque appareil, matériel ou système selon les indications ci-après.
  - .1 Installations de chauffage : 8 heures.
  - .2 Systèmes de refroidissement et de ventilation : 16 heures.
  - .3 Systèmes de commande et de régulation : voir section 25 01 12.
  - .4 Réseaux de plomberie : 8 heures.
  - .5 Installations électriques : voir section 26 05 00.
  - .6 Sécurité électronique: Voir sections 28

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.



- .2 Deux (2) semaines avant les dates spécifiées, soumettre à l'Ingénieur, aux fins d'approbation, un calendrier indiquant la date et l'heure prévues pour la démonstration du fonctionnement de chaque appareil, matériel et système.
- .3 Dans la semaine suivant les démonstrations présentées, soumettre les documents confirmant que celles-ci ont été effectuées et que la formation appropriée a été donnée de manière satisfaisante.
- .4 Spécifier la date et l'heure de chaque démonstration effectuée ainsi que la liste des personnes présentes.
- .5 Fournir des exemplaires complets des manuels d'exploitation et d'entretien qui serviront à la démonstration du fonctionnement des appareils, des matériels et des systèmes ainsi qu'aux séances de formation connexes.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Lorsqu'il est prescrit dans certaines sections qu'un représentant autorisé du fabricant doit démontrer le fonctionnement des appareils, matériels et systèmes installés,
  - .1 Veiller à assurer la formation du personnel du Maître de l'ouvrage;
  - .2 Fournir un document écrit confirmant qu'une telle démonstration a été effectuée et que la formation connexe a été donnée.

### **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 La présente section s'applique à tous les travaux prévus pour la réalisation du projet.
- .2 L'entrepreneur responsable et/ou les entrepreneurs concernés devront soumettre à l'ingénieur, pour approbation, les produits et méthodes de scellement proposés.
- .3 Fournir les fiches techniques de chaque système coupe-feu, fumée. Les systèmes doivent être homologués pour chaque application spécifique.
- .4 Fournir les fiches techniques de chaque système de scellement acoustique et à l'air pour approbation de l'architecte.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Exigences d'essai : CAN/ULC-S115-11, Standard Method of Fire Tests of Through Penetration Fire Stops.
- .2 Les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) de Scarborough se conforment à la norme CAN/ULC-S115-11 sous la désignation d'ULC-S115-11 et publient les résultats dans leur répertoire « FIRE RESISTANCE RATINGS DIRECTORY » qui est mis à jour annuellement.
- .3 Les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) de Northbrook (IL) se conforment à la norme ASTM E-814 sous la désignation d'UL 1479 et publient les résultats dans leur répertoire « FIRE RESISTANCE RATINGS DIRECTORY » qui est mis à jour annuellement. Les essais UL qui répondent aux exigences de la norme ULC-S115-M reçoivent l'homologation cUL et sont publiés par UL dans son répertoire de produits homologués pour le Canada (cUL).
- .4 Les Omega Point Laboratories exécutent ASTM E-814 et publient les résultats annuellement dans leur « Omega Point Laboratories Directory ».
- .5 Exigences en matière d'inspection : ASTM E 2174, Standard Practice for On-site Inspection of Installed Fire Stops.
- .6 Directives de l'IFC (International Firestop Council) concernant l'évaluation des avis d'ingénieur sur les systèmes coupe-feu
- .7 CAN/ULC-S102-M, Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials.
- .8 Code de Construction du Québec, chapitre 1 – Code National du Bâtiment 2010, modifié Québec
- .9 Code canadien de l'électricité

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les produits visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier - Système Homologuée ULC
  - .1 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :

- 1) Les matériaux de scellement coupe-feu;
- 2) Les croquis des systèmes coupe-feu montrant la méthode d'installation pour chaque situation rencontrée aux chantiers et pour chaque composition de mur et plancher. Les croquis doivent être préparés par le manufacturier des produits de scellement coupe-feu.
- 3) Les croquis doivent inclure une vue en plan et en coupe montrant chaque composante.
- 4) Les croquis doivent porter le sceau ULC ou cUL.

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

#### .6 Documents/échantillons à soumettre aux fins du contrôle de la qualité sur place

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

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

- .1 Fiches d'exploitation, fiches techniques et fiches d'entretien requises, qui seront jointes au manuel mentionné à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Données techniques tirées des catalogues et de la documentation du fabricant, y compris le numéro de produit et du système coupe-feu pour les scellements coupe-feu.
- .3 Dessins
  - .1 Schéma d'installation du manufacturier du système coupe-feu.
- .4 Dossier de projet
  - .1 Fournir les dessins d'après exécution relatifs à chaque système.
    - 1) Une fois les travaux terminés mais avant la réception définitive, soumettre un jeu complet de dessins d'après exécution relatifs à chaque système, à joindre au dossier du projet.
    - 2) Soumettre des dessins d'exécutés sur support reproductible et PDF comportant un cartouche identique à celui des dessins contractuels pleine grandeur.

### 1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Caractéristiques des essais de réaction au feu : Fournir des systèmes coupe-feu des transpercements qui sont conformes aux exigences spécifiées des systèmes testés.
- .2 Un représentant direct du fabricant (et non un distributeur ou un agent) doit se trouver sur place au cours de l'installation initiale des systèmes coupe-feu en vue de former le personnel de l'entrepreneur quant aux procédures de sélection et d'installation. La formation doit respecter les recommandations écrites du fabricant publiées dans sa documentation et ses plans détaillés.
- .3 L'installation des systèmes coupe-feu doit respecter les ensembles homologués CAN/ULC-S115-11 ou UL 2079 offrant un degré de résistance au feu comme ceux présentés aux clauses 2.1.9.14 et 2.1.9.15 ci-dessous.
- .4 Les matériaux et méthodes coupe-feu proposés doivent respecter les codes en vigueur.

- .5 Les systèmes coupe-feu ne rétablissent pas l'intégrité structurale des cloisons/ensembles porteurs et ils ne supportent pas les surcharges ou la circulation. L'installateur doit consulter l'ingénieur de structures avant d'entamer un ouvrage porteur.
- .6 Lorsque le fabricant ne propose aucun système coupe-feu homologué ULC ou cUL qui corresponde à la configuration en place, il produit un avis d'ingénieur qui s'appuie sur des ensembles ULC ou cUL pour des configurations semblables ou sur des essais supplémentaires et le présente aux autorités compétentes pour étude et approbation avant l'installation. Cet avis d'ingénieur doit respecter les directives émises par l'IFC (International Firestop Council).

## **1.6 QUALIFICATION DE L'INSTALLATEUR**

- .1 Recourir aux services d'un installateur agréé, autorisé ou possédant une autre qualification délivrée par le fabricant de coupe-feu et attestant qu'il possède la formation nécessaire pour installer les produits du fabricant dans le respect des normes. Le fait qu'un fournisseur accepte de vendre ses produits coupe-feu à un entrepreneur ou à un installateur embauché par l'entrepreneur ne constitue pas une preuve de compétence.
- .2 Responsabilité d'installation : Attribuer l'installation des ensembles de colmatage coupe-feu des transpercements et des joints résistant au feu du projet à un entrepreneur spécialisé en sécurité incendie de source unique ou avoir du personnel spécialisé en installation d'ensemble coupe-feu.
- .3 L'ouvrage doit être installé par un entrepreneur possédant au moins l'une des qualifications suivantes :
  - .1 Entrepreneur homologué FM 499 ou un entrepreneur spécialisé en sécurité incendie accrédité par Hilti.
  - .2 Entrepreneur homologué UL
- .4 Entrepreneur spécialisé en coupe-feu accrédité par le manufacturier
- .5 L'installateur doit posséder au moins trois ans d'expérience en installation de coupe-feu.
- .6 Avoir réalisé avec succès au moins trois projets d'échelle comparable comprenant des systèmes similaires.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 SCELLEMENTS COUPE-FEU ET FUMÉE**

- .1 Les produits utilisés pour les applications de scellement pare-feu et fumée doivent être homologués pour l'application dans un système spécifique.
- .2 Fournir des coupe-feux dont les composants sont compatibles entre eux, avec le matériau de l'ouvrage transpercé et, le cas échéant, avec les éléments pénétrant le système coupe-feu en service normal; il revient au fabricant des coupe-feux d'en faire la démonstration par des essais et l'expérience pratique.
- .3 Fournir les composants nécessaires à l'installation du matériau de remplissage pour chacun des systèmes coupe-feu. Utiliser exclusivement des composants recommandés par le fabricant des coupe-feu et homologués par l'organisme d'essais qualifié pour les systèmes à côté de résistance au feu indiqués
- .4 L'installation doit être conforme aux recommandations du manufacturier.
- .5 Utiliser la méthode de scellement coupe-feu en fonction du type de situation.
- .6 Utiliser des manchons coupe-feu préfabriqués pour la tuyauterie combustible.
- .7 Pour la tuyauterie de plastique XFR, utiliser des systèmes coupe-feu dont la mention XFR est approuvée par le manufacturier.

- .8 Produits acceptables:
- .1 Hilti, 3M tel que les suivants (sans s'y limiter) ou équivalent approuvé
  - .2 Dispositifs coupe-feu préinstallés à utiliser avec les tuyaux combustibles ou incombustibles (circuits fermés ou ouverts), les conduits ou les faisceaux de câbles traversant les planchers en béton ou les murs en panneaux de gypse; les produits suivants sont acceptables :
    - 1) Manchon coupe-feu à couler en place Hilti (CP 680-P) pour tuyaux combustibles tel que les systèmes coupe-feu FA-2012 et FA-2240
    - .1 Ajouter l'adaptateur d'aérateur lorsqu'il est utilisé de pair avec un système d'aération (« Sovent »).
    - 2) Ensemble de caisson pour baignoire Hilti (CP 681) pour utilisation lors d'installations de baignoires, tel que les systèmes coupe-feu FA-2219
    - 3) Manchon coupe-feu à couler en place Hilti (CP 680-M) pour utilisation avec éléments pénétrants incombustibles tel que le système coupe-feu FA-1016, FA-1066, FA-3033
    - 4) Manchon coupe-feu à couler en place Hilti (CFS-CID MD) pour utilisation avec éléments pénétrants incombustibles ou combustible traversant une dalle sur tablier métallique, tel que les systèmes coupe-feu FA-1192, FA-2310
    - 5) Manchon rapide Hilti (CP 653) pour utilisation avec passages de câbles
    - 6) Manchon coupe-feu Hilti (CFS-DID) pour utilisation avec éléments pénétrants incombustibles et combustibles
    - 7) Bloc coupe-feu Hilti (CFS-BL)
  - .3 Mastics, mousses ou matériaux de calfeutrage à utiliser avec les articles incombustibles, comme les tuyaux en acier, les tuyaux en cuivre, les conduits rigides en acier et les tubes électriques métalliques (EMT); les produits suivants sont acceptables :
    - 1) Mastic coupe-feu intumescent Hilti (FS-ONE MAX) tel que le système coupe-feu C-AJ-1226. Pour les séparations de gypse, W-L-1054 et pour les murs de puits le W-L-1206.
    - 2) Mousse coupe-feu Hilti (CP 660)
    - 3) Mastic coupe-feu flexible Hilti (CP 606)
  - .4 Mastics ou matériaux de calfeutrage à utiliser avec des conduits en tôle; les produits suivants sont acceptables :
    - 1) Mastic coupe-feu flexible Hilti (CP 606)
    - 2) Mastic coupe-feu intumescent Hilti (FS-ONE MAX)
  - .5 Mastics intumescents ou matériaux de calfeutrage à utiliser avec les articles combustibles (éléments pénétrants qui se consomment en présence de chaleur intense ou de flammes), les câbles flexibles unitaires ou en faisceaux sous gaine en PVC et les tuyaux en plastique; les produits suivants sont acceptables :
    - 1) Mastic coupe-feu intumescent Hilti (FS-ONE MAX), tel que le système coupe-feu C-AJ-3095, pour les séparations de gypse W-L-3065 et pour les murs de puits le W-L-3161
    - 2) Disques pour câble Hilti (CFS-D), tel que le système coupe-feu pour séparation de gypse W-L-3414
  - .6 Mousses, mastics intumescents et matériaux de calfeutrage à utiliser avec les câbles flexibles unitaires ou en faisceaux; les produits suivants sont acceptables :
    - 1) Mastic coupe-feu intumescent Hilti (FS-ONE MAX)

- 2) Mousse coupe-feu Hilti (CP 660)
- 3) Mastic coupe-feu flexible Hilti (CP 606)
- .7 Mousses et mastics intumescents repénétrables et sans durcissement à utiliser avec les câbles flexibles unitaires ou en faisceaux; les produits suivants sont acceptables :
  - 1) Bâtonnet de mastic coupe-feu Hilti (CP 618)
  - 2) Bouchon coupe-feu Hilti (CFS-PL)
  - 3) Collier coupe-feu pour câbles Hilti (CFS-CC)
- .8 Matériaux de colmatage des ouvertures murales à utiliser avec les boîtes de sortie métalliques et non métalliques spécifiées, homologuées cUL/ULC; les produits suivants sont acceptables :
  - 1) Tablette de mastic coupe-feu Hilti (CP617) tel que le système coupe-feu CLIV.
  - 2) Garniture de boîte coupe-feu Hilti
- .9 Colliers ou bandes coupe-feu qui se fixent autour des tuyaux combustibles en plastique (tuyauterie fermée ou ouverte); les produits suivants sont acceptables :
  - 1) Collier coupe-feu Hilti (CP 643N) tel que le système coupe-feu WL-2028
  - 2) Bandes Hilti (CP 648E/648S) tel que le système coupe-feu WL-2031
- .10 Matériaux à utiliser pour les transpercements complexes ou de grandes dimensions servant au passage des chemins de câbles, des tuyaux multiples en acier et en cuivre, des barres blindées dans des goulottes; les produits suivants sont acceptables :
  - 1) Feuille Composite (CFS-COS) tel que le système coupe-feu WL-8105
  - 2) Mortier coupe-feu Hilti (CP 637)
  - 3) Bloc coupe-feu Hilti (CFS-BL)
  - 4) Mousse coupe-feu Hilti (CP 660)
- .11 Matériaux repénétrables sans durcissement à utiliser pour les transpercements complexes ou de grandes dimensions servant au passage des chemins de câbles, des tuyaux ou conduits multiples en acier et en cuivre, des barres blindées dans des goulottes; les produits suivants sont acceptables :
  - 1) Bloc coupe-feu Hilti (CFS-BL)
  - 2) Feuille Composite (CFS-COS)
- .12 Dispositifs de gestion des câbles de type manchon ronds repénétrables à utiliser avec les faisceaux de câbles neufs ou existants qui traversent les murs de maçonnerie ou en panneaux de gypse; les produits suivants sont acceptables :
  - 1) Manchon rapide Hilti (CP 653) avec membrane coupe-fumée en tissu intégrée tel que le système coupe-feu C-AJ-3283, pour les séparations de gypse W-L-3334 et W-L-3395.
  - 2) Collier coupe-feu pour câbles Hilti (CFS-CC)
  - 3) Manchon coupe-feu Hilti (CFS-SL SK)
  - 4) Manchon de rattrapage Hilti (CFS-SL RK) pour utilisation avec faisceaux de câbles existants
  - 5) Plaque à orifices multiples Hilti (CFS-SL GP) pour utilisation avec divers dispositifs de gestion des câbles
  - 6) Couvercle de plaque à orifices multiples Hilti (CFS-SL GP CAP) pour boucher les ouvertures vides pour usage ultérieur

.13 Pour les ouvertures vides dans les murs ou planchers avec cote de résistance au feu présentant la possibilité d'une installation ultérieure de tuyaux, de conduits ou de câbles; les produits suivants sont acceptables :

- 1) Bloc coupe-feu Hilti (CFS-BL) (pour les murs et les planchers) tel que le système coupe-feu C-AJ-4094, pour les séparations de gypse W-L-4011.
- 2) Collier coupe-feu pour câbles Hilti (CFS-CC)
- 3) Manchon coupe-feu à sceller Hilti (CP 680) pour les planchers uniquement

.14 Pour les transpercements dans un mur coupe-feu, fournir un système coupe-feu avec la cote de résistance au feu « F », déterminée par ULC ou cUL, indiquée ci-dessous :

Degré de résistance au feu du mur coupe-feu	Cote de résistance au feu « F » ULC ou cUL requise pour le système coupe-feu
30 minutes	20 minutes
45 minutes	45 minutes
1 heure	45 minutes
1,5 heure	1 heure
2 heures	1,5 heure
3 heures	2 heures
4 heures	3 heures

- 1) Pour les transpercements destinés au passage de tuyaux combustibles dans une séparation coupe-feu, fournir un système coupe-feu dont la cote de résistance au feu « F », déterminée par ULC ou cUL, est égale au degré de résistance au feu de l'ouvrage transpercé.

.15 Pour les transpercements dans un mur coupe-feu ou dans une séparation coupe-feu horizontale, fournir un système coupe-feu dont la cote de résistance au feu « FT », déterminée par ULC ou cUL, est égale au degré de résistance au feu de l'ouvrage transpercé. Voir l'article du code 3.1.9.1 2), du CNB.

## 2.2 SCELLEMENT ACOUSTIQUE

.1 L'installation doit être conforme aux recommandations du fabricant.

- .1 Scellant acoustique Hilti (CP506)

## PART 3 EXECUTION

### 3.1 INSTRUCTIONS DU MANUFACTURIER

.1 Conformité : se conformer aux recommandations ou aux spécifications écrites du fabricant, y compris les bulletins techniques du produit, les instructions de manipulation, de stockage et d'installation et les fiches techniques.

### 3.2 PRÉPARATION

.1 Examiner les dimensions et les conditions des vides à combler pour établir les épaisseurs et l'installation correctes des matériaux.

- .1 S'assurer que les substrats et les surfaces sont propres, secs et exempts de givre.

.2 Préparer les surfaces en contact avec les matériaux coupe-feu et les pare-fumée conformément aux instructions du fabricant.

- .3 Maintenir l'isolation autour des tuyaux et des conduits pénétrant la séparation coupe-feu sans interrompre le pare-vapeur.
- .4 Protéger si nécessaire pour éviter les déversements et le revêtement excessif sur les surfaces adjacentes ; enlever les taches sur les surfaces adjacentes.

### **3.3 INSTALLATION**

- .1 Installer les matériaux et les composants coupe-feu et coupe-fumée conformément à la liste des systèmes testés et certifiés du manufacturier.
- .2 Sceller les trous ou les vides créés par les pénétrations traversant les séparations coupe-feu et/ou coupe fumée; percer les dispositifs de terminaison et les ouvertures ou joints non-pénétrés pour assurer la continuité et l'intégrité de la séparation coupe-feu.
- .3 Fournir un formage temporaire au besoin et retirer le formage uniquement après que les matériaux aient acquis une résistance suffisante, et après le durcissement.
- .4 Dans le cas de surfaces exposées, lisser à l'aide d'un outil ou d'une truelle pour obtenir une finition soignée.
- .5 Retirer l'excès de composé rapidement au fur et à mesure de l'avancement des travaux et à la fin.

### **3.4 SÉQUENCES DES TRAVAUX**

- .1 Procéder à l'installation uniquement lorsque les dessins d'ateliers ont été examinés par l'ingénieur.
- .2 Installer un coupe-feu au sol avant l'érection des cloisons intérieures.
- .3 Collage du tablier métallique : installer les systèmes coupe-feu avant l'ignifugation appliquée par pulvérisation pour assurer le collage requis.

### **3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE SITE**

- .1 Inspections : aviser l'ingénieur lorsqu'il est prêt pour l'inspection et avant de dissimuler ou d'enfermer les matériaux coupe-feu et les ensembles de pénétration.
- .2 Services sur site du manufacturier :
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant vérifiant la conformité des travaux, dans la manipulation, l'installation, l'application, la protection et le nettoyage du produit et soumettre les rapports de chantier du fabricant.
  - .2 Planifier des visites de chantier, pour passer en revue les travaux.

### **3.6 SCELLEMENTS COUPE-FEU ET FUMÉE**

- .1 Installer les systèmes coupe-feu et fumées en conformité avec le Code National du Bâtiment du Canada, à tous les endroits où des tuyaux, des conduits ou des fils traversent un mur, un plancher ou toute autre barrière coupe-feu;
- .2 L'entrepreneur spécialisé concerné et/ou l'entrepreneur responsable doit fournir et installer un système homologué de scellement pare-feu et fumée.
- .3 Lorsque des manchons sont prévus pour le passage de câbles, installer les manchons Hilti CP653 2'' ou 4'', pour conduits ou canalisations futurs, ceux-ci auront un diamètre minimum de 25 mm de plus que le diamètre du câble, conduit ou de la canalisation future. De plus, les manchons inutilisés seront bourrés de laine minérale et seront calfeutrés étanches à l'air avec un scellant ignifuge.



- .4 Effectuer tous les travaux d'étanchéisation acoustiques et d'étanchéisation à l'air requis pour toutes les pénétrations de tuyauterie et de conduits d'air au travers des murs, des planchers et de toute autre cloison qui ne sont pas coupe-feu.

### **3.7 NETTOYAGE**

- .1 Procéder conformément à la Section 20 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois l'installation terminée et vérifiée, retirer les matériaux excédentaires, les déchets, les outils et l'équipement.
- .3 Enlever les formes temporaires après la mise en place des matériaux coupe-feu et coupe-fumée.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences générales relatives à la mise en service des composants, équipements et systèmes du projet; y compris celles concernant le contrôle de la performance (CP) des composants, équipements, systèmes, sous-systèmes et systèmes intégrés.
- .2 Sigles, abréviations et définitions
  - .1 AFPS - Autres formes de prestation de services, fournisseur de services.
  - .2 MGB - Manuel de gestion du bâtiment.
  - .3 MS - Mise en service.
  - .4 SGE - Système de gestion de l'énergie.
  - .5 EE - Exploitation et entretien.
  - .6 RP - Renseignements sur les produits.
  - .7 CP - Contrôle de performance.
  - .8 ERE - Essai, réglage et équilibrage.
  - .9 Autorité responsable de la mise en service — l'Entrepreneur général qui doit diriger l'équipe de mise en service au moment de la mise en œuvre et de la mise en service de tous les systèmes électromécaniques.
  - .10 Ingénieur (ou Consultant) — personne à qui on fait appel pour obtenir des ressources et des compétences spécialisées.
  - .11 Entrepreneur — Entrepreneur et/ou Entrepreneur spécialisé: La personne, la société (et/ou les exécuteurs légaux, administrateurs, curateurs, successeurs ou ayants droit de ladite personne ou société) à qui le contrat d'exécution des travaux couverts par les plans et devis a été adjudgé. Celui-ci comprend les corps de métiers, les fournisseurs et les fabricants des équipements et systèmes concernés.
  - .12 Propriétaire — La personne ou l'organisme pour qui les travaux sont exécutés ou son représentant dûment désigné.
  - .13 Base de conception — documentation du processus de réflexion et des hypothèses qui sous-tendent les décisions de conception prises en vue de satisfaire les exigences du propriétaire pour le projet (EPP). La base de conception décrit les systèmes, les composants, les conditions et les méthodes choisies en vue de satisfaire les EPP.
  - .14 Documents contractuels — documents qui constituent la base d'un contrat entre un propriétaire et un entrepreneur direct. Ces documents comprennent les spécifications, les dessins, les formulaires de soumission, les addendas, et les directives de chantier.
  - .15 Essais de rendement fonctionnel — gamme des essais sous charge réelle, effectués pour vérifier que les systèmes, sous-systèmes et éléments et les interfaces entre les systèmes respectent les critères pertinents. Ces essais servent généralement à vérifier qu'une série d'Operations est mise en œuvre correctement et que l'intention de conception a été respectée. Ils sont généralement effectués une fois l'appareillage en service.

- .16 Feuilles de contrôle de la mise en service — formulaires utilisés pour documenter les inspections, les essais, etc., effectués pendant le processus de mise en service.
- .17 Inspection — service normalement assuré par l'ingénieur (concepteur) dans le cadre de ses fonctions. L'inspection comprend une revue des systèmes et de l'appareillage du bâtiment, ou d'une partie de ces derniers.
- .18 Intégration — opération qui consiste à assembler différents éléments et systèmes de manière qu'ils fonctionnent ensemble dans toutes les conditions de fonctionnement raisonnablement prévisibles.
- .19 Intention de conception — rendement qu'une conception est censée livrer pour satisfaire aux EPP et de la base de conception. Ce plan directeur applicable aux systèmes est parfois appelé « concept du design ». L'intention de conception est consignée dans un manuel et guide la préparation des documents contractuels. La documentation relative à l'intention de conception devrait aborder les éléments suivants pour chaque système, élément principal, et installation:
  - 1) La description générale du système;
  - 2) Les objectifs et l'utilisation fonctionnelle du système, de l'appareillage ou de l'installation;
  - 3) La qualité générale des matériaux et de la construction;
  - 4) Les exigences relatives à la densité d'occupation;
  - 5) La qualité de l'environnement intérieur (QEI) (c.-à-d., la température ambiante, l'humidité relative, la qualité de l'air intérieur, le niveau de bruit, l'éclairage, etc.);
  - 6) Les critères de rendement (c.-à-d., l'efficacité générale, l'énergie et les tolérances en ce qui a trait aux objectifs de QEI, etc.);
  - 7) Le budget: considérations et limites; et
  - 8) Les restrictions et les limites du système ou de l'installation.
- .20 Interface — effet créé lorsque des systèmes indépendants et sans lien sont réunis et agissent de concert ou communiquent entre eux.
- .21 Manuel de fonctionnement des systèmes (manuel de fonctionnement, manuel des systèmes) — document qui décrit, en termes simples, le fonctionnement de tous les systèmes et appareillages d'une installation. Un manuel de fonctionnement décrit les modes de fonctionnement, accompagnés d'illustrations des séries d'opération, pour chaque système et l'interaction entre les systèmes.
- .22 Manuel de mise en service — manuel qui documente le processus de mise en service et qui contient tous les renseignements pertinents nécessaires à la remise en service de l'installation.
- .23 Manuel d'exploitation et d'entretien — document dans lequel sont consignées en détail les exigences de fonctionnement et d'entretien et les données relatives au fonctionnement sécuritaire et efficace des pièces d'appareillage et des systèmes.
- .24 Mise à l'essai différée — ajournement des essais de rendement fonctionnel auxquels doivent être soumis l'appareillage ou les systèmes parce que certaines conditions ne sont pas satisfaites (p. ex., pendant la construction, en raison de facteurs environnementaux, ou en raison des exigences relatives à la densité d'occupation et (ou) des exigences d'exploitation).
- .25 Mise à l'essai saisonnière — mise à l'essai de l'appareillage et des systèmes qui ont fait l'objet d'essais de fonctionnement selon les conditions hivernales ou estivales et qui doivent être mis à l'essai pour en vérifier la fonctionnalité pour les conditions opposées.
- .26 Mise en service (processus de mise en service) — processus systématique de vérification, de documentation et de formation appliqué à toutes les activités pendant la conception, la construction, la

vérification statique, la mise en route et le contrôle de performance (la vérification du rendement fonctionnel de l'équipement ou le system) et des systèmes d'une installation pour assurer que cette dernière fonctionne conformément aux exigences du propriétaire pour le projet et à la base de conception, dans le respect des documents contractuels.

- .27 Mise en service continu — processus/programme qui surveille et documente le rendement du bâtiment en utilisant la documentation relative à la mise en service initiale comme référence.
- .28 Mise en service de bâtiments existants — mise en service d'un bâtiment neuf ou existant quand aucune mise en service n'a été effectuée et qu'il n'existe aucune documentation.
- .29 Mise en service opérationnelle — installation et mise en service des systèmes et appareillages fournis par le propriétaire.
- .30 Optimisation — opération qui consiste à ajuster les systèmes du bâtiment pour qu'ils fonctionnent sans problème et de la manière la plus efficace et la plus efficiente possible quand l'installation est utilisée comme prévu.
- .31 Organisme d'essai — pouvoir de réglementation ou autre autorité compétente, personne, ou entrepreneur autorise et (ou) mandate par le propriétaire, le concepteur ou l'entrepreneur d'une installation pour effectuer les essais de rendement fonctionnel et (ou) de vérification des systèmes et de l'appareillage du bâtiment, ou de parties de ceux-ci.
- .32 Remise en service — mise en service d'un bâtiment à l'aide de la documentation préparée lors de la mise en service précédente.
- .33 Système de commande — système local qui commande le fonctionnement d'une installation technique autonome ou d'un appareillage mécanique. Un système de commande comprend les dispositifs commandés (p. ex., des robinets), les dispositifs de commande (p. ex., des thermostats), le câblage de commande, une alimentation, et/ou un circuit d'air de commande (c.-à-d. un dispositif pneumatique).
- .34 Vérification statique — Ceci inclut les essais sous pression, rinçage, nettoyage et essais de mise en route initiale, exécutés durant la construction conformément aux prescriptions des sections techniques.

## 1.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 La mise en service est un programme coordonné d'essais, de contrôles, de vérifications et autres procédures, qui est appliqué systématiquement dans le cas des équipements, systèmes et systèmes intégrés d'un projet, une fois celui-ci achevé. La mise en service est effectuée après que les équipements et systèmes ont été installés, lorsqu'ils sont fonctionnels, que l'Entrepreneur s'est acquitté du contrôle de la performance et que ce contrôle a été approuvé. Les objectifs sont les suivants :
  - .1 S'assurer que les équipements, les systèmes et les systèmes intégrés fonctionnent conformément aux exigences des documents contractuels, aux critères de conception et à l'intention du concepteur;
  - .2 S'assurer que l'installation fonctionne en conformité aux exigences du propriétaire;
  - .3 S'assurer que la documentation appropriée a été versée au MGB;
  - .4 Former le personnel d'exploitation et d'entretien.
- .2 L'Entrepreneur doit collaborer au processus de mise en service, au fonctionnement des équipements et des systèmes, à leur dépannage et à la réalisation des réglages nécessaires.
  - .1 Faire fonctionner les systèmes à leur pleine capacité en divers modes, afin de déterminer s'ils fonctionnent correctement et de manière régulière à leur efficacité maximale. Les divers systèmes doivent fonctionner en interaction, selon l'intention du projet et conformément aux exigences des documents contractuels et aux critères de conception.

- .2 Durant ces vérifications et ces contrôles, faire les réglages nécessaires pour obtenir un niveau de performance satisfaisant aux exigences environnementales ou aux besoins de l'utilisateur.

### **1.3 APERÇU DE LA MISE EN SERVICE**

- .1 Les activités de mise en service complètent les procédures d'essai et de contrôle de la qualité décrites dans les sections techniques pertinentes.
- .2 La mise en service est étroitement associée aux activités effectuées durant la réalisation du projet. Elle permet d'identifier les éléments de la planification et de la conception qui sont traités durant les étapes de la construction et de la mise en service, et de s'assurer que le fonctionnement de chaque installation s'avère satisfaisant dans des conditions (climat, environnement et occupation) correspondant aux besoins fonctionnels et opérationnels. Les activités de mise en service comprennent le transfert des connaissances sensibles au personnel d'exploitation de l'installation.
- .3 L'Ingénieur émettra un certificat de réception provisoire lorsque :
  - .1 Les équipements, les systèmes et les composants auront été mis en service;
  - .2 La formation du personnel d'exploitation et d'entretien sera terminée.

### **1.4 NON-CONFORMITÉ AUX EXIGENCES DE PERFORMANCE**

- .1 Si des équipements, des systèmes, des composants et des dispositifs connexes de commande/régulation ont été incorrectement installés ou présentent des anomalies durant la mise en service, corriger les anomalies, reprendre la vérification des équipements et des composants du système non fonctionnel, y compris les systèmes connexes, si l'Autorité responsable de la mise en service l'exige pour s'assurer que l'installation fonctionne comme il se doit.
- .2 Assumer les coûts reliés aux correctifs, aux inspections et aux essais additionnels pour déterminer l'acceptabilité et la bonne performance de ces éléments. Ces coûts seront déduits des acomptes ou feront l'objet de retenues.

### **1.5 EXAMEN PRÉALABLE À LA MISE EN SERVICE**

- .1 Avant le début des travaux de construction
  - .1 Examiner les documents contractuels et confirmer par écrit à l'Autorité responsable de la mise en service et à l'Ingénieur :
    - 1) La conformité des dispositions pour la mise en service;
    - 2) Tous les autres aspects de la conception et de l'installation pertinents au succès de la mise en service.
  - .2 Durant la construction
    - .1 Coordonner la préparation et la mise en place de toutes les dispositions pour la mise en service.
  - .3 Avant le début de la mise en service, s'assurer :
    - .1 Que l'installation des composants, des équipements, des systèmes et des sous-systèmes connexes est terminée;
    - .2 Que l'on comprend les exigences et les procédures relatives à la mise en service;
    - .3 Que l'on comprend les critères de conception, l'intention de la conception et les caractéristiques particulières;
    - .4 Que les systèmes ont été complètement nettoyés;

- .4 Signaler par écrit à l'Autorité responsable de la mise en service et à l'Ingénieur les anomalies des ouvrages finis ainsi que les écarts décelés par rapport aux prescriptions du devis.

## **1.6 CONFLITS**

- .1 Signaler à l'Autorité responsable de la mise en service et à l'Ingénieur, avant la mise en route des équipements et des systèmes, toute divergence entre les exigences de la présente section et celles des autres sections du devis, puis obtenir les éclaircissements nécessaires.
- .2 À défaut de signaler ces divergences et d'obtenir des éclaircissements, les exigences les plus rigoureuses s'appliqueront.

## **1.7 MISE EN ROUTE ET ESSAI**

- .1 L'Entrepreneur assume les responsabilités et les coûts des inspections, y compris le démontage et le remontage après approbation, la mise en route, l'essai et le réglage des équipements et des systèmes, de même que la fourniture du matériel d'essai.

## **1.8 PROCÉDURES**

- .1 S'assurer que les équipements et les systèmes sont complets, propres, qu'ils fonctionnent normalement et sans danger, avant de procéder à la mise en route, aux essais et à la mise en service de ceux-ci.
- .2 Procéder à la mise en route et aux essais en suivant les étapes distinctes ci-après.
- .1 Livraison et installation
- 1) Vérifier la conformité au devis, aux dessins d'atelier approuvés; remplir les formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP).
  - 2) Effectuer une inspection visuelle de la qualité de l'installation.
- .2 Mise en route : observer des procédures de mise en route reconnues.
- .3 Essais de fonctionnement : documenter la performance des équipements et des systèmes.
- .4 Contrôle de performance (CP) : le cas échéant, reprendre les essais après correction des anomalies.
- .5 Contrôle de performance (CP) après l'achèvement substantiel : ce contrôle doit comprendre la mise au point.
- .3 Corriger les anomalies après l'achèvement de chaque phase mais avant le début de la phase suivante, et obtenir l'approbation de l'Autorité responsable de la mise en service.
- .4 Documenter les essais requis documentés sur les formulaires de rapport de CP approuvés.

## **1.9 DÉBUT DE LA MISE EN SERVICE**

- .1 Informer l'Autorité responsable de la mise en service et l'Ingénieur au moins 14 jours avant le début de la mise en service.
- .2 Ne commencer la mise en service qu'une fois achevés les éléments du bâtiment qui peuvent influencer la mise en route et le contrôle de la performance (CP) des équipements et systèmes concernés.

## **1.10 CONTRÔLE DE PERFORMANCE/MISE EN SERVICE**

- .1 Exécuter la mise en service :

- .1 Dans des conditions de fonctionnement réelles sur toute la plage de fonctionnement, dans tous les modes.
- .2 Des systèmes indépendants et des systèmes interactifs.
- .2 Il doit être possible de reprendre les opérations de mise en service et de confirmer les résultats déclarés.
- .3 Observer les instructions de fonctionnement publiées par le fabricant des équipements et des systèmes.
- .4 On pourra utiliser l'information sur les tendances du SGE en appui au contrôle de la performance.

#### **1.11 EXTRAPOLATION DES RÉSULTATS**

- .1 Lorsque la mise en service des équipements et des systèmes sensibles à l'occupation, aux conditions climatiques ou aux variations saisonnières ne peut être exécutée dans des conditions inférieures aux conditions nominales ou de calcul, on peut extrapoler les résultats pour des charges partielles, sous réserve de l'approbation de l'Autorité responsable de la mise en service. L'extrapolation doit être effectuée conformément aux instructions du fabricant des équipements et des systèmes, à partir des données de ce dernier et avec son aide, au moyen d'une formule approuvée.

#### **1.12 CONTRÔLES ET RÉGLAGES DIVERS**

- .1 Effectuer au fur et à mesure de l'avancement de la mise en service les réglages et les changements dont la nécessité est évidente.
- .2 Effectuer au besoin les essais statiques et opérationnels appropriés.

#### **1.13 ANOMALIES, VICES ET DÉFECTUOSITÉS**

- .1 Corriger à la satisfaction de l'Autorité responsable de la mise en service et de l'Ingénieur les anomalies, les vices et les défauts constatés au cours de la mise en route et de la mise en service.
- .2 Signaler par écrit à l'Autorité responsable de la mise en service les anomalies, les vices ou les défauts touchant la mise en service. Interrompre la mise en service jusqu'à ce que les problèmes soient corrigés. Obtenir l'approbation écrite de l'Autorité responsable de la mise en service avant de poursuivre la mise en service.

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

- .1 Une fois la mise en service achevée, laisser les systèmes en mode de fonctionnement normal.
- .2 Sauf pour les activités de contrôle saisonnier et aux fins de la garantie prescrites dans le devis de mise en service, achever la mise en service avant l'émission du certificat d'achèvement provisoire.
- .3 La mise en service n'est considérée terminée qu'une fois que tous les documents relatifs à la mise en service ont été soumis à l'Autorité responsable de la mise en service et à l'Ingénieur et acceptés par ceux-ci.

#### **1.15 FORMATION**

- .1 Assurer la formation conformément à la section 20 79 00 - Démonstration et formation.

#### **1.16 MATÉRIELS DE REMPLACEMENT, OUTILS SPÉCIAUX ET PIÈCES DE RECHANGE**

- .1 Fournir, livrer et documenter les matériels de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange selon les exigences contractuelles.

.2

### **1.17 TOLÉRANCES - CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

.1 Tolérances d'application

.1 Écarts admissibles spécifiés entre les valeurs mesurées et les valeurs ou les critères de conception précisés. Sauf pour certains composants, équipements et systèmes, la marge de tolérance doit être de +/- 10% des valeurs précisées.

.2 Tolérances de précision des instruments

.1 Ordre de grandeur supérieur à celui de l'équipement ou du système mis à l'essai.

.3 Tolérances de mesure

.1 Sauf indication contraire, toutes les valeurs réelles doivent se situer à +/- 2% des valeurs enregistrées.

**FIN DE LA SECTION**



## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
- .1 Objectifs de la formation, matériel didactique, calendrier de formation, et rôles et responsabilités des différents intervenants.

### **1.2 PARTICIPANTS**

- .1 Participants : personnel chargé de l'exploitation et de l'entretien du bâtiment, y compris le gestionnaire immobilier, le personnel de sécurité et les techniciens spécialisés, selon le cas.
- .2 Les participants doivent être en mesure d'assister aux séances de formation au cours des dernières étapes de la construction afin de pouvoir se familiariser avec les équipements et les systèmes installés.

### **1.3 INSTRUCTEURS**

- .1 Chaque Entrepreneur ainsi que le personnel au service du fabricant, formé en usine et certifié, assureront la formation des participants en ce qui a trait à ce qui suit :
  - .1 Mise en route/démarrage, fonctionnement/exploitation et arrêt/mise hors service des composants, équipements et systèmes concernés.
  - .2 Caractéristiques des dispositifs et systèmes de commande/régulation/contrôle, y compris les raisons et les résultats de ces caractéristiques, les répercussions de l'intervention de ces dispositifs et systèmes sur les équipements et systèmes asservis, les réglages des points de consigne des dispositifs de commande/régulation/contrôle et des dispositifs de sécurité.
  - .3 Instructions relatives à l'entretien, à la maintenance et au réglage des composants, des équipements et des systèmes concernés.
- .2 L'Entrepreneur et les fabricants assureront la formation des participants en ce qui a trait à ce qui suit :
  - .1 Mise en route/démarrage, fonctionnement/exploitation et arrêt/mise hors service des composants, équipements et systèmes dans le cas desquels ils ont certifié l'installation, exécuté la mise en route et effectué les essais aux fins de contrôle de la performance.

### **1.4 OBJECTIFS DE LA FORMATION**

- .1 La formation doit être suffisamment longue et détaillée pour permettre aux participants d'acquérir les connaissances et les compétences nécessaires pour effectuer ce qui suit :
  - .1 Assurer un fonctionnement sécuritaire, fiable et rentable sur les plans énergétique et financier de tous les équipements et systèmes installés, en mode normal et en mode de secours, et dans toutes les conditions d'exploitation.
  - .2 Mettre en œuvre un programme efficace d'inspection continue et de contrôle de la performance des équipements et systèmes.
  - .3 Mettre en œuvre un programme approprié d'entretien préventif, de diagnostic et de dépannage.
  - .4 Tenir la documentation à jour.
  - .5 Assurer l'exploitation des équipements et des systèmes dans des conditions d'urgence jusqu'à l'arrivée d'intervenants qualifiés.

## **1.5 MATÉRIEL DIDACTIQUE**

- .1 Les instructeurs sont responsables du contenu et de la qualité du matériel utilisé aux fins de formation.
- .2 Le matériel didactique doit comprendre ce qui suit :
  - .1 Documents « d'après exécution ».
  - .2 Manuel d'exploitation.
  - .3 Manuel d'entretien.
  - .4 Manuel de gestion du bâtiment/de l'installation.
  - .5 Rapports d'ERE et de CP.
- .3 Le gestionnaire de mise en service et le gestionnaire du bâtiment examineront les manuels et le matériel didactique.
- .4 Les manuels et le matériel utilisés doivent être préparés de manière à permettre le même niveau détaillé de formation lors de séances subséquentes.
- .5 Matériel didactique supplémentaire :
  - .1 Présentations multimédia.
  - .2 Vidéos de formation fournis par le fabricant.
  - .3 Modèles d'équipement et de système.

## **1.6 CALENDRIER DE FORMATION**

- .1 Prévoir du temps pour la formation dans le calendrier de mise en service.
- .2 La formation doit être donnée durant les heures normales de travail et les séances doivent être d'une durée de trois (3) heures consécutives.
- .3 La formation doit être terminée avant la réception de l'installation.

## **1.7 RESPONSABILITÉ**

- .1 Assumer la responsabilité de ce qui suit :
  - .1 Mise en œuvre des activités de formation.
  - .2 Coordination du travail et de la participation des différents instructeurs.
  - .3 Qualité de la formation et du matériel utilisé à cette fin.
- .2 Une fois la formation terminée, soumettre un rapport écrit signé par les instructeurs et certifié par l'Ingénieur.

## **1.8 CONTENU DE LA FORMATION**

- .1 La formation doit comprendre des démonstrations effectuées par les instructeurs sur les équipements et les systèmes installés.
- .2 La formation doit viser ou comprendre ce qui suit :
  - .1 Examen du profil de l'installation.
  - .2 Exigences fonctionnelles.
  - .3 Philosophie de conception des équipements et systèmes, possibilités de chacun et procédures d'urgence.

- .4 Examen de l'agencement des différents équipements et systèmes, ainsi que des composants et dispositifs de commande/régulation/contrôle associés à chacun.
  - .5 Procédures de mise en route/démarrage, d'exploitation, de surveillance, de maintenance, d'entretien, d'arrêt/de mise hors service des équipements et des systèmes.
  - .6 Séquences de fonctionnement des différents équipements et systèmes, y compris les directives étape par étape relative à la mise en route/au démarrage et à l'arrêt/la mise hors service de ceux-ci, fonctionnement des appareils de robinetterie, des registres, des interrupteurs/commutateurs, réglage des points de consigne et procédures d'urgence.
  - .7 Entretien et maintenance.
  - .8 Diagnostic de dépannage.
  - .9 Interaction entre les systèmes en fonctionnement intégré.
  - .10 Examen des documents d'exploitation et d'entretien.
- .3 Assurer la formation spécialisée spécifiée dans les sections techniques pertinentes du devis de projet.

**FIN DE LA SECTION**

**PART 1 GENERAL**

**1.1 PLOMBERIE (PAGES SUIVANTES)**

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
  - .1 Les détails de montage;
  - .2 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.
- .3 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
  - .1 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant;
  - .2 Les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement;
  - .3 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;
  - .4 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les incorporer au manuel prescrit dans la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par l'Ingénieur.
  - .3 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
    - 1) Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance;
    - 2) Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation;
    - 3) Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;
    - 4) Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant;
    - 5) Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériels;
    - 6) Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement;
    - 7) Le code de couleurs.
  - .4 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
    - 1) Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant;
    - 2) Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
  - .5 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
    - 1) Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée;
    - 2) Les résultats des essais de performance des appareils/matériels;

- 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.

#### .6 Approbation

- 1) Aux fins d'approbation, soumettre à l'Ingénieur deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. À moins de directives contraires de la part de l'Ingénieur, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
- 2) Apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau à l'Ingénieur.

#### .7 Renseignements additionnels

- 1) Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.

#### .8 Documents à conserver sur place

- 1) L'Ingénieur fournira un (1) jeu de dessins de mécanique en format électronique. Fournir le nombre de jeux de diazocopies requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux aux matériels et appareils mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension.
- 2) Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les diazocopies sur les dessins en format électronique de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
- 3) Garder les dessins annotés sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.

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

## 1.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : selon la section 20 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 20 35 29.06 - Santé et sécurité.

## 1.3 PLANS ET DEVIS

- .1 Les plans et devis font partie intégrante du contrat et se complètent mutuellement. Les travaux qui apparaissent sur les uns et non sur les autres seront exécutés et considérés comme complémentaires, comme s'ils étaient mentionnés dans les deux. Tous travaux ou matériaux non indiqués ou spécifiés implicitement mais nécessaires à l'installation d'un système complet, comme proposé aux plans et devis, devront être prévus dans la soumission et installés.
- .2 L'Entrepreneur informera l'Ingénieur de toute erreur ou omission qu'il pourrait déceler sur les plans lors de la soumission, afin d'obtenir toute clarification nécessaire pour présenter une soumission complète. L'Entrepreneur ne pourra invoquer ces erreurs dans les plans et devis pour exécuter des travaux défectueux ou réclamer un supplément.
- .3 Toutes les annotations aux plans font partie de ce contrat.

- .4 Tout changement aux plans et devis, durant la période des soumissions, sera donné par écrit. Ni le Propriétaire, ni l'Ingénieur ne sera tenu responsable des renseignements donnés verbalement.
- .5 Les plans et devis indiquent d'une manière schématique et approximative l'emplacement des appareils, équipements, conduits, tuyauterie, etc.
- .6 Vérifier les dimensions et la disposition exacte des équipements sur les lieux et non à l'échelle sur les plans.

#### **1.4 PERMIS ET CERTIFICATS**

- .1 Obtenir tous les permis, certificats d'inspection et certificats d'acceptation qui sont nécessaires afin de commencer et compléter, à bonne fin, tous les travaux et en acquitter les frais.
- .2 Se référer à la description de chaque section pour les permis et certificats particuliers demandés. Ces permis et certificats seront remis au Propriétaire et seront une condition à l'acceptation des travaux.

#### **1.5 ENTRETIEN**

- .1 Fournir les pièces de rechange suivantes conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux :
  - .1 Un (1) jeu de garnitures d'étanchéité pour chaque pompe;
  - .2 Une (1) garniture de joint de carter pour chaque grosneur de pompe;
  - .3 Un (1) joint de tête pour chaque échangeur de chaleur;
  - .4 Un (1) tube en verre pour chaque indicateur de niveau;
  - .5 Une (1) cartouche ou un (1) jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.
- .2 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/ matériels, selon les recommandations des fabricants et conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .3 Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

### **PART 2 PRODUCTS**

#### **2.1 MISE EN ŒUVRE**

- .1 La mise en œuvre sera de la meilleure qualité possible et sera exécutée suivant les règles de l'art et les codes et normes en vigueur, par des équipes d'expérience composées d'ouvriers de métier et qualifiés dans leurs disciplines respectives. Aviser le Propriétaire, sans délai, si la nature des travaux à exécuter est telle que l'on ne pourrait pratiquement pas obtenir les résultats escomptés.
- .2 Coopération :
  - .1 S'assurer que les ouvriers collaborent entre eux dans la réalisation de l'ouvrage. Exercer une surveillance étroite et constante du travail des ouvriers.
  - .2 Se charger de la coordination et de la mise en place des traversées, des manchons et des accessoires.
  - .3 S'assurer que la grandeur des ouvertures prévues est suffisante pour permettre l'entrée de l'équipement.
- .3 Dissimulation des canalisations:

- .1 À moins d'indication contraire, dans les aires finies, dissimuler les tuyaux, les conduits et les fils électriques dans les plafonds, les murs et les planchers.
- .2 Avant de dissimuler les canalisations, informer L'Ingénieur et le Propriétaire de toute situation anormale.
- .3 Aucun ouvrage, tel que tuyaux, conduits, etc. ne sera caché avant d'avoir été inspecté et approuvé.
- .4 Découpage et ragréage.
  - .1 Exécuter les travaux de découpage et de ragréage requis pour que toutes les parties de l'ouvrage forment un tout cohérent. Coordonner les travaux en conséquence.
  - .2 Les travaux de découpage et de ragréage doivent être exécutés par des spécialistes connaissant les matériaux avec lesquels ils doivent travailler. Exécuter ces travaux de manière à n'endommager ni risquer d'endommager aucune des parties de l'ouvrage.
  - .3 Les percements pour le passage des câbles, conduits ou tuyaux d'un diamètre nominal de 100 mm ou moins sont à la charge de l'Entrepreneur. Le perçement de diamètre supérieur est à la charge de l'Entrepreneur général.
  - .4 Les ouvertures montrées sur les plans de structure seront faites par l'Entrepreneur général, mais l'Entrepreneur concerné doit en vérifier l'emplacement et les dimensions, avant la construction et/ou la coulée de béton. Ce dernier doit fournir à l'Entrepreneur général tout changement de dimensions dû au choix final de l'équipement qu'il installe.
  - .5 Si, en outre, des percements sont requis après la coulée en béton, l'Entrepreneur responsable doit les réaliser avec une foreuse à diamant, avec l'approbation de l'Entrepreneur général ainsi que la permission de l'Ingénieur en structure. De plus, il devra réparer tout dommage qui en résulterait.
  - .6 Si des percements sont requis, après la coulée du béton ou dans une dalle existante, L'Entrepreneur sous-traitant responsable des percements doit localiser les éventuels services enfouis, au moyen de dispositifs infrarouges ou autres, afin d'éviter de couper des services existants.
  - .7 Tous les travaux supplémentaires dus à une mauvaise coordination ne pourront être facturés au Client.
- .5 Installations existantes.
  - .1 Lorsqu'il s'agit d'effectuer des travaux de raccordement à des réseaux existants, les exécuter aux heures fixées par les autorités responsables, en gênant le moins possible l'utilisation normale des lieux, les occupants de l'immeuble et la circulation des piétons et des véhicules.
  - .2 Réparer tout dommage causé aux installations et réseaux existants au cours de l'exécution des travaux de raccordement.
  - .3 Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations existantes. S'il arrivait que des canalisations abandonnées soient découvertes au cours de travaux, les obturer et les jalonner ou tenir un relevé de leur emplacement.
  - .4 Soumettre au Propriétaire le calendrier des travaux et obtenir son approbation quant à la coupure temporaire des réseaux ou services existants. Faire les coupures selon le calendrier approuvé et en avertir au préalable les personnes touchées.
  - .5 À moins d'avis contraire de la part du Propriétaire, les raccordements aux réseaux existants doivent être effectués sans interruption de service. Le cas échéant, toute interruption de service sera coordonnée avec le Propriétaire et ce, au moins quarante-huit (48) heures à l'avance avec avis écrit, à moins d'indication contraire écrite de la part du Propriétaire.



- .6 Les équipements existants réutilisés seront démantelés avec soin, entreposés dans un local tempéré, nettoyés et réinstallés selon les recommandations du manufacturier.
- .6 Protection des travaux pendant l'exécution.
  - .1 Toutes les extrémités ouvertes des conduits posés par l'Entrepreneur doivent être fermées hermétiquement, de manière à empêcher la poussière et les déchets de pénétrer dans les conduits pendant l'exécution des travaux. Toute machinerie sera protégée par une bâche en polythène contre la poussière et les intempéries.
- .7 Mise en opération.
  - .1 L'Entrepreneur prévoira, dans sa soumission, les services nécessaires pour assurer, à la fin des travaux, les mises en opération, la coordination, l'intégration et les ajustements des systèmes mécaniques et électriques, pour un fonctionnement optimum.

## **2.2 PARTICULARITÉS ET MISE EN PLACE DES ÉQUIPEMENTS**

- .1 S'assurer que l'entretien et le démontage peuvent se faire en ayant à déplacer le moins possible les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits, par l'utilisation de raccords-unions et de brides, et sans que les éléments de charpente 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 étiquettes des organismes de normalisation et d'approbation de l'équipement doivent être visibles et lisibles une fois l'équipement installé.
- .3 Sauf indications contraires, se conformer aux plus récentes instructions écrites du fabricant concernant les matériaux et l'équipement à utiliser et les méthodes d'installation.
- .4 Aviser l'ingénieur par écrit de toutes divergences entre le présent devis et les instructions du fabricant. L'ingénieur déterminera alors quel document il faut utiliser.
- .5 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.
- .6 S'assurer que les planchers ou dalles sur lesquels seront installés les équipements à installer au sol sont de niveau.
- .7 Vérifier les raccords effectués en usine et les resserrer au besoin pour s'assurer de l'intégrité de l'installation.
- .8 Lorsque la chose est possible, aligner les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des plaques de regard rectangulaires et autres articles du genre avec les murs du bâtiment.
- .9 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers "Lifetime" lubrifiés à vie.
- .10 Relier les canalisations d'évacuation aux drains.
- .11 Afin de conserver l'uniformité, sauf indication contraire, utiliser les produits d'un seul fabricant lorsqu'il s'agit de matériel ou d'équipement de même type ou de même catégorie.

## **2.3 PORTES DE VISITE**

- .1 Fournir et installer des portes de visite dans les plafonds ou cloisons à fourrure, afin de permettre l'entretien du matériel et des accessoires, ou l'inspection des dispositifs de commande. Les portes

- d'accès doivent être installées selon les exigences de la section touchant la construction des murs ou des plafonds et de résistance au feu UL / ULC de 1½ heure dans les murs et les plafonds coupe-feu.
- .2 Les portes de visites permettant l'accès aux éléments de plomberie seront fournies par l'Entrepreneur en plomberie. Elles seront posées par l'Entrepreneur général qui suivra la procédure d'installation décrite par l'Architecte à la section 09 21 16 - Revêtement en plaques de plâtre.
  - .3 Les matériaux des portes d'accès requis sont :
    - .1 Acier laminé à froid, 1.6 mm (1/16") d'épaisseur pour les portes, les cadres et les accessoires;
    - .2 Charnière dissimulée (porte architecturale) et de piano (porte résistante au feu) avec ouverture 165°;
    - .3 Verrouillage : à barillet à clé, localisé sur le côté de porte ayant 610 mm (24");
    - .4 Peinture d'apprêt blanc.
  - .4 Les modèles et les dimensions des portes d'accès requis sont :
    - .1 Portes d'accès architecturales, avec charnières et avec cadres dissimulés, 610mm x 610mm (24" x 24"), à moins d'indications contraires aux plans :
      - 1) Modèle AHD GYP, sans résistance au feu;
      - 2) Modèle PFN non isolé avec résistance au feu de 1½hres (Warnock Hersey, dossier n° L-14031);
      - 3) Produits acceptables : tel que fournis par Cendrex ou un équivalent approuvé.

## **2.4 CACHE-ENTRÉES ET PLAQUES**

- .1 Poser des collerettes de parement là où les tuyaux traversent des murs, cloisons, planchers et plafonds finis.
- .2 Aux murs et aux plafonds, poser des collerettes en laiton chromé ou nickelé type fendu en acier inoxydable no 302, munies de vis d'arrêt.
- .3 Le diamètre intérieur doit correspondre au diamètre extérieur du tuyau calorifugé. Le diamètre extérieur doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon.
- .4 Si le manchon dépasse le plancher fini, les collerettes ou les plaques doivent entourer le prolongement du manchon.
- .5 Les fixer au tuyau ou à la surface finie mais non au calorifuge.
- .6 Poser des fers-angles de propreté là où les gaines traversent des murs, cloisons, planchers et plafonds finis.
- .7 Pour tous les autres éléments de mécanique, utiliser des collerettes ou des fers-angles selon le cas.
- .8 Dans le cas de traversées de murs ou de planchers, calfeutrer avec de la laine minérale et du produit de calfeutrage conforme à la norme ONGC 19-GP-9Ma, imperméable, ignifuge et non durcissant l'espace libre autour de la canalisation ou du calorifuge et ce, sur toute la longueur de la traversée. Dans le cas de traversées de murs, de planchers ou de plafonds cotés pour leur résistance au feu, ne pas affaiblir le degré de résistance au feu des ouvrages traversés.
  - .1 Qualité requise : laine minérale type MW de Instant Firestop « I.F.S. », tel que distribué par Isolation Miral Ltée; Flamesafe
  - .2 Qualité requise : produit de calfeutrage, tel que distribué par Isolation Miral Ltée; Flamesafe pour les murs, Instant Firestop 344GG pour les planchers, 305SL.

- .3 Les scellements coupe-feu pour le passage des câbles et de tous les autres types d'installations mécaniques seront de couleur gris, afin d'avoir moins d'impact visuel sur la mécanique apparente.
- .4 Dans le cas de traversées de murs, de planchers ou de plafonds cotés pour leur résistance au feu tous les matériaux employés seront ignifuges et seront au moins équivalents à la résistance au feu de la dalle, mur ou partition traversé.

## **2.5 ANCRAGES**

- .1 Aucun ancrage au fusil n'est permis, à moins d'autorisation par l'Ingénieur. Des boulons de type à expansion seront utilisés pour assujettir les conduits aux murs ou aux plafonds. L'Ingénieur et l'Architecte se réservent le droit d'exiger tout type d'ancrage qu'ils jugent particulièrement adapté aux conditions du chantier.
- .2 Les ancrages employés pour le support des équipements autres que les conduits dans les murs et plafonds de béton seront du type HILTI, série HVA, et dans les murs de blocs creux, du type HILTI, série HY20.

## **2.6 RESPONSABILITÉ PENDANT LA MISE À L'ESSAI TEMPORAIRE**

- .1 Obtenir la permission écrite de mettre en marche et à l'essai les installations et les appareils permanents avant leur acceptation par l'ingénieur et le Propriétaire.

## **2.7 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES ET RESPONSABILITÉS**

- .1 Sauf indication contraire, tous les raccordements électriques seront faits par la Division 26.
- .2 L'installateur sera l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement. Vérifier toutes les séquences de contrôles électriques ainsi que les protections de chaque appareil (fusibles et relais de surcharge). Toutes modifications aux travaux de la Division 26 entraînées par une demande d'équivalence ou autre cause du genre provenant de la présente section seront entièrement à la charge de la présente section qui devra, en plus, fournir les dessins nécessaires à l'ingénieur et à la Division 26 concernée.

## **2.8 RACCORDEMENTS DIÉLECTRIQUES**

- .1 Fournir des raccords diélectriques pour joindre des tuyaux faits de métaux différents.
- .2 Fournir des raccords-unions diélectriques pour les tuyaux dont le diamètre nominal DN ne dépasse pas 50 mm et des brides pour les tuyaux dont le diamètre nominal DN est supérieur à 50 mm.
- .3 Fournir et poser des garnitures en feutre ou en caoutchouc pour empêcher tout contact entre des éléments faits de métaux différents.

## **2.9 ENCOMBREMENTS, NIVEAUX ET HAUTEURS DE MONTAGE**

- .1 Situer les équipements, les appareils et les matériaux dans des réseaux de distribution de manière à limiter les encombrements et à conserver le plus d'espace utile possible. Se conformer aux recommandations du manufacturier quant à la sécurité, à l'accès et à l'entretien des équipements et des appareils.
- .2 En cas d'encombrement, l'ingénieur doit approuver les changements d'emplacement de l'équipement et du matériel sans égard à ce que prévoit le calendrier d'exécution.

- .3 Avant de procéder à l'installation de toute tuyauterie d'eau, d'égout et autres, vérifier tous les niveaux indiqués sur les dessins de façon à s'assurer que les pentes requises peuvent être obtenues. Le manque de ce faire et d'aviser l'ingénieur des erreurs trouvées sur les dessins rendra l'entrepreneur responsable de tout changement nécessaire et ce, sans rémunération additionnelle.
- .4 Les hauteurs de montage finales des pièces d'équipement apparentes seront données au chantier par l'architecte.
- .5 Lorsqu'indiquées sur les dessins, les hauteurs de montage sont approximatives et devront être confirmées par l'architecte.

## **2.10 PROTECTION CONTRE LA CORROSION**

- .1 Toutes les pièces métalliques non protégées telles que les supports pour la tuyauterie, les ancrages, la machinerie ou autres, doivent recevoir, au chantier, une couche de peinture anticorrosion une fois les surfaces métalliques nettoyées.
- .2 Tous les bouchons, toutes les vis et autres dispositifs, situés à l'extérieur, seront en bronze ou cadmiés.

## **2.11 RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE**

- .1 Effectuer les travaux de peinture conformément à la section en architecture Peintures - Travaux neufs intérieurs.
- .2 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
- .3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été trop gravement endommagé.

## **2.12 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.

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

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 20 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
  - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

## **2.14 DÉMONSTRATION**

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

## **2.15 PROTECTION**

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

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME)
  - .1 ANSI/ASME B16.15-06, Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
  - .2 ANSI/ASME B16.18-01, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
  - .3 ANSI/ASME B16.22-01, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
  - .4 ANSI/ASME B16.24-01, Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
  - .5 ASME B16.11, Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
  - .6 ASME A112.18.1/CSA B125.1-2012, Plumbing Supply Fitting
- .2 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM A269/A269M-15a, Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service.
  - .2 ASTM A307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .3 ASTM A351/A351M-18, Standard Specification for Castings, Austenitic for Pressure-Containing Parts.
  - .4 ASTM A403-19a, Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings.
  - .5 ASTM A536- 84, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .6 ASTM B88M-05, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube (Metric).
  - .7 ASTM-A312/A312M, Standard Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes.
  - .8 ASTM-A778, Standard Specification for Welded, Unannealed Austenitic Stainless Steel Tubular Products.
  - .9 ASTM-A815/A815M-18, Standard Specification for Wrought Ferritic, Ferritic/Austenitic, and Martensitic Stainless Steel Piping Fittings.
  - .10 ASTM F876-17, Standard Specification for Crosslinked Polyethylene (PEX) Tubing.
  - .11 ASTM F877-11a, Standard Specification for Crosslinked Polyethylene (PEX) Hot- and Cold-Water Distribution Systems.
- .3 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI)/(AWWA)
  - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11-07, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B242-05, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
  - .2 CSA B137.5, Cross-Linked Polyethylene (PEX) Tubing System for Pressure Applications.
- .5 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch.33 (LCPE)
- .6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

- .1 Fiches signalétiques (FS)
- .7 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).
  - .1 MSS-SP-67-02a, Butterfly Valves.
  - .2 MSS-SP-70-06, Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .3 MSS-SP-71-05, Gray Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .4 MSS-SP-80-03, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
- .8 Conseil national de recherches du Canada (CNRC)/Institut de recherche en construction
  - .1 CNRC 38728F, Code national de la plomberie - Canada (CNP).
- .9 Transport Canada (TC)
  - .1 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses, ch. 34 (LTMD).

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les calorifuges et les adhésifs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

## **1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .2 Manipuler et éliminer les matières dangereuses conformément à la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, la Loi sur le transport des matières dangereuses et la réglementation régionale et municipale.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Tous les composants du réseau d'eau domestique doivent avoir une teneur en plomb d'au plus 0.25%, tel que stipule l'édition 2012 des normes ASME A112.18.1/CSA B125.1 " Robinets " et CSA B125.3 " Accessoires de robinetterie sanitaire", et doivent être certifiés par un organisme accrédité cité à l'article 2.2.3.1 du Code National de Plomberie en vigueur.

### **2.2 TUYAUX / TUBES**

- .1 Tuyauteries d'eau chaude et d'eau froide en cuivre (distribution, alimentation et recirculation), situées à l'intérieur du bâtiment (tout diamètre)
  - .1 À installer hors sol : tubes en cuivre écroui, du type L, conformes à la norme ASTM B88M.

## **2.3 RACCORDS**

- .1 Pour la tuyauterie de cuivre
  - .1 Brides et raccords à brides en bronze, de classes 150: conformes à la norme ANSI/ASME B16.24.
  - .2 Raccords à visser en bronze moulé, de classes 125: conformes à la norme ANSI/ASME B16.15.
  - .3 Raccords en cuivre moulé, à souder : conformes à la norme ANSI/ASME B16.18.
  - .4 Raccords en cuivre et en alliage de cuivre forgé, à souder : conformes à la norme ANSI/ASME B16.22.
  - .5 Raccords de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 : à embouts rainurés par roulage, conformes à la norme ANSI/ASME B16.18 ou ANSI/ASME B16.22 et à la norme CSA B242.
- 1) Produits acceptables : Raccords Victaulic séries 600.
- .6 Raccords de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1 1/2 : en cuivre forgé, conformes à la norme ANSI/ASME B16.22, ou en cuivre moulé, conformes à la norme ANSI/ASME B16.18; avec pièces internes en acier inoxydable de nuance 301 et garnitures en EPDM, convenant à une pression de service de 1380 kPa.

## **2.4 JOINTS**

- .1 Garnitures d'étanchéité en caoutchouc, sans latex de 1.6 mm d'épaisseur : conformes à la norme AWWA C111.
- .2 Boulons à tête hexagonale, écrous et rondelles : série lourde, conformes à la norme ASTM A307.
- .3 Soudure tendre pour le cuivre : alliage étain/cuivre 95/5 pour les diamètres égaux ou inférieurs à DN 3.
- .4 Soudure à l'argent 15% (Sil-Fos 15) pour les diamètres supérieurs à DN 3.
- .5 Ruban en téflon : pour joints vissés.
- .6 Accouplements pour éléments à embouts rainurés : avec coussinets aux boulons latéraux servant à assurer un joint rigide, et garniture EPDM.
  - .1 Produits acceptables : Victaulic 607 (Cuivre); Victaulic 807N (rigide, inox), 877N (flexible, inox), 889 ou 489 (acier inoxydable), Victaulic series 300 (PVC/PVCC)
  - .2 Les bonnes molettes (cuivre ou RX ou ouil PVCC) doivent être choisi selon le type de tuyau pour assurer le bon type de rainure. A valider avec représentant du manufacturier.
- .7 Raccords diélectriques entre éléments faits de métaux différents : à revêtement intérieur thermoplastique.
  - .1 Produits acceptables : Victaulic séries 644 ou 647.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 APPLICATION**

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

### **3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux exigences du CNP et de l'autorité locale compétente.



- .2 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie, ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- .3 Assembler la tuyauterie au moyen de raccords fabriqués selon les normes pertinentes de l'ANSI.
- .4 Installer la tuyauterie de distribution d'eau froide au-dessous de la tuyauterie de distribution d'eau chaude, de recirculation d'eau chaude et de toute autre tuyauterie d'eau chaude, et à une certaine distance de celles-ci, afin de pouvoir maintenir l'eau froide à une température aussi basse que possible.
- .5 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie aux appareils sanitaires et autres conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .6 Tuyauterie à enfouir
  - .1 Installer la tuyauterie sur une assise de sable lavé, bien compactée et conforme aux exigences de la norme AWWA (assise de classe B).
  - .2 Plier les tubes sans les plisser ou sans réduire leur section utile (diamètre intérieur). Utiliser le moins de raccords possibles.
- .7 Polyéthylène réticulé (PEX-a);
  - .1 Suivre les instructions du fabricant pour une installation droite et qui permettra de bien contrôler l'expansion thermique de la tubulure. L'utilisation d'un support spécifique qui permettra un espacement jusqu'à 8 pieds des tiges montantes selon les recommandations du fabricant sera privilégiée, tel le support de PEX-a d'Uponor (# F704xxxx).
  - .2 Précaution à prendre pour les traversés de séparation coupe-feu, lors de l'utilisation de tuyauterie combustible dans une construction de type incombustible, les espaces annulaires doivent être calfeutrés coupe-feu, voir section 20 84 00 – Protection coupe-feu et acoustique, pour produits et mise en place.

### **3.3 ESSAIS SOUS PRESSION**

- .1 Se conformer à la section 22 05 00 - Plomberie - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Effectuer les essais à une pression correspondant à la plus élevée des valeurs suivantes, soit 860 kPa ou la pression maximale de service.

### **3.4 RINÇAGE ET NETTOYAGE**

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

### **3.5 INSPECTIONS PRÉALABLES À LA MISE EN ROUTE**

- .1 S'assurer que tous les éléments du réseau sont en place avant de procéder au rinçage, à la mise à l'essai et à la mise en route.
- .2 S'assurer que le système peut être vidangé complètement.
- .3 S'assurer que les anti-béliers pneumatiques et les compensateurs de dilatation sont installés correctement.

### **3.6 DÉSINFECTION**

- .1 Vider, désinfecter et rincer le réseau à la satisfaction de l'Ingénieur.
- .2 Une fois les travaux de désinfection terminés, soumettre à l'approbation de l'Ingénieur les rapports du laboratoire d'essai sur la qualité de l'eau.

### **3.7 MISE EN ROUTE**

- .1 Mettre le réseau en route une fois
  - .1 Les essais hydrostatiques terminés;
  - .2 Les travaux de désinfection terminés;
  - .3 Le certificat d'épreuve délivré;
  - .4 Le système de traitement de l'eau en marche et fonctionnel.
- .2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.
- .3 Mise en route
  - .1 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.
  - .2 S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et empêcher les coups de bélier, la détente de gaz et/ou la cavitation.
  - .3 Amener lentement la température de l'eau dans le chauffe-eau domestique à la température de calcul.
  - .4 Prévoir les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation).
  - .5 S'assurer que les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie d'eau en PEX-a (distribution/alimentation/recirculation) sont contrôlés selon les instructions du manufacturier.
  - .6 S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sûr du réseau.
- .4 Corriger les défauts décelés à la mise en route.

### **3.8 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Échéancier
  - .1 Procéder au contrôle de la performance du réseau une fois les essais hydrostatiques et les essais d'étanchéité terminés et le certificat d'achèvement délivré par l'autorité compétente.
- .2 Marche à suivre
  - .1 S'assurer que le débit et la pression de service sont conformes au débit et à la pression calculés.
  - .2 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage du circuit de recirculation d'eau chaude conformément à la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
  - .3 Régler les régulateurs de pression lorsque le débit de puisage est au maximum et la pression à l'admission, au minimum.
  - .4 Procéder à la stérilisation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/ recirculation) afin de lutter contre Légionnelle. Suivre les instructions du manufacturier des tubulures et raccords pour la stérilisation du réseau.
  - .5 Vérifier la performance des régulateurs de température.
  - .6 S'assurer que le réseau satisfait aux exigences en matière de santé et de sécurité.

- .7 Vérifier le fonctionnement des dispositifs anti-béliers. Ouvrir un (1) robinet, laisser couler l'eau pendant dix (10) secondes puis refermer le robinet rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs anti-béliers ou recharger les anti-béliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage et tous les robinets de chasse.
  - .8 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.
- .3 Rapports
- .1 Soumettre les certificats des essais de pression et de débit effectués sur le branchement général, attestant que ces paramètres sont conformes aux exigences.

### **3.9 EXPLOITATION**

- .1 Coordonner les exigences en matière d'exploitation et d'entretien, y compris le nettoyage et l'entretien des produits, des matériaux et des matériels utilisés dans le cadre des présents travaux, avec celles qui sont énoncées à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

### **3.10 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM B32, Standard Specification for Solder Metal.
  - .2 ASTM B306, Standard Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
  - .3 ASTM C564-03a, Standard Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA B67-F1972 (C1996), Tuyaux de distribution d'eau, tuyaux de renvoi, siphons, coudes et accessoires, en plomb.
  - .2 CAN/CSA-B70-12, Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordement.
  - .3 CAN/CSA-B125.3-F05, Accessoires de robinetterie sanitaire.
- .3 Green Seal Environmental Standards (GSES)
  - .1 Standard GS-36-00, Commercial Adhesives.
- .4 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State
  - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005, Adhesive and Sealant Applications.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les adhésifs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

### **1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .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.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 TUBES EN CUIVRE ET RACCORDS CONNEXES**

- .1 Tubes d'évacuation des eaux sanitaires, d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation, du type DWV, destinés à être installés hors sol, de diamètre inférieur à DN 3: conformes à la norme ASTM B306-13.
  - .1 Raccords
    - 1) Raccords en laiton moulé : conformes à la norme CAN/CSA-B125.3.

- 2) Raccords en cuivre forgé : conformes à la norme CAN/CSA-B125.3.
- .2 Soudure tendre : sans plomb, étain-cuivre 95/5, selon la norme ASTM B32.

## 2.2 TUYAUX EN FONTE ET RACCORDS CONNEXES

- .1 Tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires, d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation, en fonte, de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 3, destinés à être enfouis dans le sol ou hors sol, et raccords connexes : En fonte grise de classe 4000 contenant au moins 95% de matières recyclées, recouverts d'un enduit bitumineux. La marque de commerce, le diamètre, le sigle de la CSA et de l'ASTM seront estampés sur toute la longueur du tuyau, conformes aux normes CAN/CSA B702-12 et de l'ASTM A-888.
  - .1 Raccords et accouplements
    - 1) Accouplements standard pour tuyaux et raccords en fonte grise à bouts unis (MJ). Enfouis et hors sol. (Pour toute la tuyauterie neuve)
      - .1 Joints mécaniques avec garniture en néoprène, renforcie d'une gaine d'acier inoxydable de 0.008 pouce d'épaisseur et munis de collier de serrage en acier inoxydable T-304. Conforme aux normes CAN/CSA B70-12 et CAN/CSA-B602-16. SÉRIE 2000, boulons serrés à 60 lb po, pour les tuyaux de 1 1/2 à 10'' et 80 lb po pour les tuyaux de 12 à 15'' de BIBBY-STE-CROIX tel que fabriqué par TYLER, ou équivalent approuvé.
    - 2) Accouplements Heavy Duty pour tuyaux et raccords en fonte grise à bouts unis (MJ). Enfouis et hors sol. **(Pour tous les pieds de colonnes, le premier changement de direction des descentes pluviales et sur les collecteurs principaux)**
      - .1 Joints mécaniques avec garniture en néoprène, renforcie d'une gaine d'acier inoxydable ondulée de 0.016 pouce d'épaisseur, munis de collier de serrage en acier inoxydable T-304 avec boulon hexagone 3/8 de po., serré à 80 lb.po.. Conforme aux normes, CAN/CSA-B602-16, ASTM C1277-94, UPC-IAPMO et FM. HUSKY SD-4000 de BIBBY-STE-CROIX tel que fabriqué par ANACO, ou équivalent approuvé.
    - 3) Joints à emboîtement (pour raccords à l'existant seulement)
      - .1 Joints de compression en néoprène de type BI-SEAL SÉRIE 2900. Conforme à la norme CAN/CSA B70-12, CAN/CSA-B602-16. Tel que fabriqué par BIBBY-STE-CROIX, ou équivalent approuvé.
    - 4) Retenu de tuyau contre la poussée
      - .1 Système de retenue contre la poussée HOLDRITE série 117 pour les coudes à 90°, 45°, regard de nettoyage et « Y ».
      - .2 À installer sur tous les pieds de colonnes et le premier changement de direction.

## PART 3 EXECUTION

### 3.1 APPLICATION

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Sauf indication contraire, installer la tuyauterie et les éléments conformément aux exigences du Code de construction du Québec, chapitre III, Plomberie et du Code national de la plomberie et des autorités locales compétentes.
- .2 Installer la tuyauterie hors terre parallèlement aux murs et aux plafonds et près de ceux-ci de façon à réduire le moins possible le volume utile des pièces. Respecter la pente et les niveaux indiqués.
- .3 Faire les essais selon le Code de construction du Québec, chapitre III, Plomberie et des autorités locales compétentes.
- .4 Drainage pluvial et sanitaire :
  - .1 Ancrer et barrer les pieds de colonne.

### **3.3 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Regards de nettoyage
  - .1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.
  - .2 Ouvrir les regards, appliquer de l'huile de lin et les refermer hermétiquement.
  - .3 S'assurer qu'une tige de dégorgeement insérée dans un regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.
- .2 S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde d'eau.
- .3 S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.
- .4 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux pluviales, évacuation des eaux sanitaires, ventilation, refoulement pompe), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4.5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue).

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM A126-04(2009), Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.
  - .2 ASTM B62-09, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .2 American Water Works Association (AWWA)
  - .1 ANSI/AWWA C700-09, Standard for Cold Water Meters-Displacement Type, Bronze Main Case.
  - .2 ANSI/AWWA C701-12, Standard for Cold Water Meters-Turbine Type for Customer Service.
  - .3 ANSI/AWWA C702-10, Standard for Cold Water Meters-Compound Type.
- .3 CSA International
  - .1 CSA-Série B64-F11, Casse-vidé et dispositifs anti refoulement.
  - .2 CSA B79-F08, Avaloirs et regards de nettoyage pour usage commercial et d'habitation.
  - .3 CAN/CSA-B356-F10, Réducteurs de pression pour réseaux domestiques d'alimentation en eau.
- .4 Efficiency Valuation Organization (EVO)
  - .1 International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP)
    - 1) IPMVP, version 2007.
- .5 Plumbing and Drainage Institute (PDI)
  - .1 PDI-G101-R2010, Testing and Rating Procedure for Grease Interceptors with Appendix of Installation and Maintenance.
  - .2 PDI-WH201-R2010, Water Hammer Arresters Standard.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les produits de plomberie. 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.
  - .2 Les dessins doivent montrer ou indiquer les matériaux de fabrication les finis, le nombre d'ancrages, les dimensions, et les détails de construction et d'assemblage.
- .4 Certificats : 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.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

- .6 Inspections effectuées sur place par le fabricant : soumettre les rapports d'inspection requis.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des appareils spéciaux, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- .1 Une description des appareils spéciaux, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance.
- .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils.
- .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
- .1 Entreposer les matériaux à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Entreposer les matériaux de plomberie de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
- .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Tous les composants du réseau d'eau domestique doivent avoir une teneur en plomb d'au plus 0.25% tel que stipule l'édition 2012 des normes ASME A112.18.1/CSA B125.1 " Robinets " et CSA B125.3 " Accessoires de robinetterie sanitaire", et doivent être certifiés par un organisme accrédité cité à l'article 2.2.3.1 du Code National de Plomberie en vigueur.

### **2.2 AVALOIRS AU SOL**

- .1 Avaloirs au sol et caniveaux d'évacuation : conformes à la norme CSA B79.
- .2 L'entrepreneur, est responsable de la sélection du type de drain en fonction des caractéristiques d'architecture, exemple; avec ou sans membrane selon type de plancher. Également, il est de la responsabilité de l'entrepreneur de retenir l'option d'amorçage de siphon, lorsque qu'indiqué aux plans.
- .3 AS.1 (Locaux techniques) : Renvoi de plancher avec bâti de 213 mm (8 3/8 po) de diamètre, collet de serrage réversible avec ouvertures latérales de drainage au-dessus du collet, le tout en fonte. Gorge filetée de 102 mm (4 po) de diamètre pour recevoir un tamis rond ajustable de 127 mm (5 po) de diamètre combiné avec grille de 13 mm (1/2 po) d'épaisseur en bronze nickelé poli pour trafic lourd avec panier à sédiments.
- .1 Produits acceptables :



- 1) Planchers en béton avec membrane: ZNX415-A5-Y de Zurn; FD100-C-5-1-5 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith
  - 2) Planchers en béton sans membrane: ZNX211-A5-Y de Zurn; FD200-5-1-5 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith
- .4 AS.2 (Aires communes habitées) : Renvoi de plancher avec bâti en fonte de 165 mm (6 1/2 po) de diamètre avec gorge filetée de 102 mm (4 po) de diamètre pour recevoir un tamis rond ajustable de 152 mm (6 po) de diamètre en bronze nickelé poli pour trafic léger.
- .1 Produits acceptables :
- 1) Plancher en béton sans membrane: ZN211-B5 de Zurn; FD200-A6-1 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith.
  - 2) Plancher avec membrane ALTRO, revêtement de linoléum: ZN-211-R6 de Zurn; FD200-FC7-1 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith.
  - 3) Plancher fini avec membrane secondaire – membrane ALTRO : ZN-415-R6 de Zurn; FD100-C-FC7-1 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith.
  - 4) Plancher de bois: ZN-211-B5-210-WD de Zurn; FD-200-A5-1-63 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith
- .5 AS.3 (Douches communes) : Renvoi de plancher en fonte, recouvert d'époxy collet de serrage réversible. Grille rectangulaire de 127 x 432 mm (5 x 17 po) en bronze nickelé poli, avec panier à sédiment, pour trafic régulier.
- .1 Produits acceptables :
- 1) Planchers en béton sans membrane: FD-200-C-RS517-1-5 de Watts; ou équivalent approuvé, Zurn, Wade, Jay R. Smith.
- .6 AS.4 (Aires communes habitées) : Renvoi de plancher avec bâti de 213 mm (8 3/8 po) de diamètre, collet de serrage réversible avec ouvertures latérales de drainage au-dessus du collet, le tout en fonte. Gorge filetée de 102 mm (4 po) de diamètre pour recevoir un tamis rond ajustable combiné avec grille carrée de 127 x 127 mm (5 x 5 po) en bronze nickelé poli pour trafic régulier.
- .1 Produits acceptables :
- 1) Planchers en béton sans membrane: ZN211-Y5 de Zurn; FD200-L5-1 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith.
  - 2) Plancher avec membrane: ZN415-Y5 de Zurn; FD100-C-L5-1 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith.
- .7 AS.5 (Quai de livraison et réception); Renvoi de plancher avec bâti de 381 mm (15 po) de diamètre comprenant une cuvette d'environ 254 mm (10 po) de diamètre, grille pivotante à charnières de 289 x 289 mm (11 3/8 x 11 3/8 po) avec cadre de 318 x 318 mm (12 1/2 x 12 1/2 po) pour trafic extra-lourd, extension ajustable vissée, collet de serrage avec égouttement secondaire et panier à sédiments; le tout en fonte.
- .1 Produits acceptables :
- 1) Planchers en béton sans membrane: ZN610-H-YC-ADJ de Zurn; FD-460-AF-4-5-9 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith.
- .8 AS.6 (Stationnement); Renvoi de plancher avec bâti de 425 x 425 mm (16 3/4 x 16 3/4 po), grille pivotante à charnières de 305 x 305 mm (12 x 12 po) avec cadre de soutien pour trafic extra-lourd,

- collet de serrage et panier à sédiments; le tout en fonte galvanisée. Conçu pour l'installation d'une membrane en surface.
- .1 Produits acceptables :
- 1) Planchers en béton : ZC535-G de Zurn; FD-490-F-4-12 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith.
- .9 AS.7 (Puits d'ascenseur) Renvoi de coin avec bâti en fonte, collet de serrage boulonné avec grille à 90 degrés, en aluminium et sortie 45 degrés fileté.
- .1 Produits acceptables : ZN187 de Zurn; BV600 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith
- .10 AS.8 (Réceptacle pour marmite) avaloir de plancher à cuve profonde en fonte coulé 305 x 305 x 152 mm (12 x 12 x 6 po) avec revêtement blanc émaillé résistant contre les acides, grille pour trafic léger sur peinture avec fente de 13 mm (1/2 po), renvoi de fond de forme dôme en ABS (blanc).
- .1 Produits acceptables :
- 1) Planchers en béton : Z1900 de Zurn; FS-710 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith.
- .11 AS.9 (Résistant aux acides) : Renvoi de plancher avec bâti de 213 mm (8 3/8 po) de diamètre recouvert d'un enduit protecteur à l'époxy, collet de serrage réversible avec ouvertures latérales de drainage au-dessus du collet, le tout en fonte. Gorge fileté de 102 mm (4 po) de diamètre pour recevoir un tamis rond ajustable de 127 mm (5 po) de diamètre combiné avec grille de 13 mm (1/2 po) d'épaisseur en bronze nickelé poli pour trafic lourd avec panier à sédiments.
- .1 Produits acceptables :
- 1) Planchers en béton sans membrane : FD200-5-1-5 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith, Zurn.
- 2) Planchers finis en linoléum ou en céramique : ZN415-R6-AR de Zurn; FD-100-C-FC7-1 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith.
- .12 AS.10 (Chambre annexe) Avaloir de sol avec bâti de 324 mm (12 3/4 po) carré en acier recouvert d'époxy, bâti inclus un siphon à garde d'eau profonde avec soupape de retenue en bronze de 100 mm (4 po), grille pivotante avec charnières dissimulées de l'intérieur pour usage extra-lourd de 349 mm x 318 mm (13 3/4 x 12 3/4 po) comprenant un cadre de soutien, le tout en fonte.
- .1 Produits acceptables : ZZHQ605-1-HVV de Zurn; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith, Watts.
- .13 AS.11 (stationnement, trafique lourd) : Avaloir de sol avec bâti de 381 mm (15 po) de diamètre comprenant une cuvette d'environ 254 mm (10 po) de diamètre, grille de 283 mm (11 1/8 po) de diamètre avec cadre de 311 mm (12 1/4 po) de diamètre pour trafic lourd, collet de serrage avec égouttement secondaire et panier à sédiments; le tout en fonte.
- .1 Produits acceptables : Z541 de Zurn; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith, Watts
- .14 AS.12 (plage de piscine intérieure et extérieure, trafic léger) : Renvoi de plancher avec bâti en fonte, pour membrane inversée et option de mise à la terre, avec revêtement résistant à l'acide de 213 mm (8 3/8 po) de diamètre, collet de serrage réversible avec ouvertures latérales de drainage au-dessus du collet, le tout en fonte. Gorge fileté de 89 mm (3 1/2 po) de diamètre pour recevoir un tamis rond ajustable avec grille de 3 mm (1/8 po) d'épaisseur en acier inoxydable 316 pour trafic régulier.
- .1 Produits acceptables : ZM415-BS-AR de Zurn; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith, Watts

- .15 AS.13 (plage de piscine intérieur seulement, trafic léger) : Renvoi de plancher anti-vandale, pour plage de piscine de 254 x 254 mm (10 x 10 po) en PVC, bâti de 225 mm (8 7/8 po), grille décorative pour piéton "heel proof".
- .1 Produits acceptables : FD2283-PV-VP de Zurn; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith, Watts
- .16 AS.FR.01 (Fosse de retenue préfabriqué), comportant une sortie, dimensions 622 x 622 x 863mm de profondeur totale, construction en acier recouvert d'époxy, avec bride d'ancrage et grille déposée pour trafic extra lourd (XHD). Sortie d'évacuation, disponible en 3", 4" et 6".
- .1 Produits acceptables : FD-410 de Watts; ou équivalent approuvé, Zurn, Wade, Jay R. Smith
- .17 AS.FR.02 (Fosse de retenue préfabriqué), comportant une entrée et une sortie, dimensions 622 x 622 x 1016mm de profondeur totale, construction en acier recouvert d'époxy, avec bride d'ancrage et grille déposée pour trafic extra lourd (XHD). Sortie d'évacuation, disponible en 3", 4" et 6".
- .1 Produits acceptables : FD-410 de Watts; ou équivalent approuvé, Zurn, Wade, Jay R. Smith
- .18 ASE.1 (Avaloir de sol entonnoir, pour salle de mécanique) : Renvoi de plancher avec bâti pour membrane de 213 mm (8 3/8 po) de diamètre, collet de serrage réversible avec ouvertures latérales de drainage au-dessus du collet, le tout en fonte. Gorge filetée de 102 mm (4 po) de diamètre pour recevoir un tamis rond ajustable de 127 mm (5 po) de diamètre combiné avec un entonnoir ovale de 83 x 197 mm (3 1/4 x 7 3/4 po) en bronze nickelé.
- .1 Produits acceptables : ZN415-BF de Zurn; FD100-C-EG-1 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith.
- .19 ASE.2 (Avaloir de sol entonnoir et panier à sédiments, pour protection incendie et panne de condensation) : Renvoi de plancher avec bâti pour membrane de 213 mm (8 3/8 po) de diamètre, collet de serrage réversible avec ouvertures latérales de drainage au-dessus du collet, le tout en fonte. Gorge filetée de 102 mm (4 po) de diamètre pour recevoir un tamis rond ajustable de 127 mm (5 po) de diamètre combiné avec un entonnoir ovale de 83 x 197 mm (3 1/4 x 7 3/4 po) en bronze nickelé. Panier à sédiments.
- .1 Produits acceptables : ZN415-BF-Y de Zurn; FD100-C-EG-1-5 de Watts; ou équivalent approuvé, Wade, Jay R. Smith.
- .20 ASTD.1 : (Tranchée d'évacuation préfabriqué, pour usage intérieur) caniveaux monolithiques en béton polymère composé d'agrégat et d'une résine de polyester. Résine ayant subi les essais des normes ASTM C579, C580, C307, C140, C267 et C666.
- .1 Caniveaux fabriqués avec un fond semi-circulaire, ayant une pente de 0,6 %, possédant une largeur extérieure nominale de 150 mm (6 po) et une largeur intérieure de 100 mm (4 po).
- .2 Sections de caniveau étanchéisées avec un scellant flexible à base de polyuréthane.
- .3 Grilles de type 502 (charge sévère) en fonte ductile recouverte d'une couche d'époxy, conformément à la norme ASTM A536, grade 80-55-06. Écrous et dispositifs de fixation et de retenue des grilles aux caniveaux en acier inoxydable.
- .4 Cadres de type 510AF (charge sévère) en fonte ductile recouverte d'une couche d'époxy, conformément à la norme ASTM A536, grade 80-55-06. Cadres indépendants des caniveaux.
- .5 Bassin de captation de 500 mm (20 po) de longueur sur 325 mm (13 po) de largeur.
- .6 Produits acceptables : ABT, modèle Polydrain; ACO; ou équivalent approuvé.

## 2.3 REGARDS DE NETTOYAGE

- .1 Bouchons de dégorgement : manchon en fonte robuste avec vis en laiton et bouchon à visser en laiton ou en bronze, siège en plomb maté ou garniture en néoprène.
  - .1 Produits acceptables : Z1445/ZANB1460 (carré) ou ZANB1463 (rond) de Zurn; CO460 de Watts, Wade.
- .2 Tampons de visite
  - .1 Montage au mur : tampons carrés, en acier inoxydable ou en bronze au nickel poli, montés d'affleurement ou en applique, munis de vis de fixation à tête noyée, avec cadre à bords biseautés et à pattes d'ancrage.
    - 1) Produits acceptables : ZN1602-T de Zurn; CO300-S9-1 (Bronze) de Watts, Wade.
    - .2 Montage au sol : boîtes de visite à corps et cadre en fonte, avec tampon fixé en place, ajustable, en bronze au nickel ou en métal moulé, munies de pattes d'ancrage.
      - 1) Bouchons : à boulonner, en bronze, munis d'une garniture en néoprène.
      - 2) Tampons pour planchers en béton non finis; antidérapants, ronds, en bronze fini nickel poli.
        - .1 Produits acceptables : ZN1602 (piéton) ou ZXN1612 (robuste) de Zurn; CO200-R-1-34G de Watts, Wade.
      - 3) Tampons pour planchers revêtus de terrazzo : en bronze au nickel poli, comportant un creux et pouvant être recouverts de terrazzo, munis de vis de blocage inviolables.
        - .1 Produits acceptables : ZN1400-Z de Zurn; CO200-U-1-6-34G de Watts, Wade.
      - 4) Tampons pour planchers revêtus d'un carrelage ou de linoléum : en bronze au nickel poli, comportant un creux et pouvant être recouverts de carreaux ou de linoléum, munis de vis de blocage inviolables.
        - .1 Produits acceptables : ZN1602-TX (carré) ou X (rond) de Zurn; CO200-T-1-6-34G de Watts, Wade.
      - 5) Tampons pour planchers revêtus de moquette : en bronze au nickel poli, comportant un creux et pouvant être recouverts de moquette, munis d'un dispositif de retenue de la moquette et de vis de blocage inviolables.
        - .1 Produits acceptables : ZN1602-CM de Zurn; CO200-RC-1-6-34G de Watts, Wade.

## 2.4 ANTIBÉLIERS

- .1 Appareils en cuivre du type à soufflets: conformes à la norme PDI-WH201.
  - .1 Produits acceptables : Série 650 de Sioux Chief; Série SG de Watts, Wade.

## 2.5 CLAPETS DE NON-RETOUR (DE RETENUE)

- .1 Clapets à corps en fonte revêtue très robuste, munis d'un siège et d'un battant en bronze ainsi que d'un chapeau à visser.
- .2 Accès
  - .1 Accès en surface.
  - .2 Tuyau de visite avec tampon : 300 mm de profondeur au maximum.
  - .3 Boîte en acier avec tampon en acier muni d'une garniture d'étanchéité.
  - .4 Puits de visite en béton avec tampon, selon les indications.

- .5 Produits acceptables : Z-1090, Z-1095 ou Z-1095-15 de Zurn, BV200 de Watts, Wade.

### **PART 3 EXECUTION**

#### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des appareils spéciaux, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports.
- .2 Informer immédiatement l'Ingénieur de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite de l'Ingénieur.

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

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

#### **3.3 INSTALLATION**

- .1 Installer les appareils selon les exigences du Code national de la plomberie du Canada et des autorités locales compétentes.
- .2 Installer les appareils de plomberie spéciaux conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.

#### **3.4 REGARDS DE NETTOYAGE**

- .1 Installer des regards de nettoyage au bas des colonnes d'évacuation des eaux usées (chute et renvoi) et des descentes pluviales, aux autres endroits mentionnés dans le code pertinent et à tous les endroits indiqués aux plans.
- .2 Installer les regards de nettoyage d'affleurement avec le mur ou le plancher fini, à moins qu'il s'agisse d'un montage au sol et qu'il soit possible de les atteindre, aux fins d'entretien, à partir d'un endroit situé sous le plancher.
- .3 Diamètre nominal des regards de nettoyage:
- .1 A la sortie du collecteur principal : diamètre égal à celui de la tuyauterie.
- .2 Sur la tuyauterie de diamètre nominal inférieur à DN 4 : diamètre égal à celui de la tuyauterie.
- .3 Sur la tuyauterie de diamètre nominal DN 4 à DN 8 : diamètre de DN 4.
- .4 Tous les autres cas : la moitié du diamètre nominal.

#### **3.5 ANTI-BÉLIERS**

- .1 Monter un anti-bélier sur les canalisations d'alimentation reliées à chaque appareil sanitaire ou à chaque groupe d'appareils sanitaires, en amont de tout robinet à fermeture rapide, comme les soupapes solénoïdes, lessiveuses automatiques, etc. ainsi qu'aux endroits indiqués aux plans.

### **3.6 CLAPETS DE NON-RETOUR**

- .1 Monter un clapet de non-retour dans les canalisations principales d'égout, et aux endroits indiqués.
- .2 Installer les clapets de non-retour dans des fosses d'accès, selon les indications.

### **3.7 MISE EN ROUTE**

- .1 Généralités
  - .1 Selon les prescriptions de la section 20 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.
  - .2 Mettre le réseau en route, y compris les appareils spéciaux, seulement à ce moment.
    - .1 Les essais hydrostatiques sont terminés.
    - .2 Les travaux de désinfection sont terminés.
    - .3 Le certificat d'épreuve est délivré.
    - .4 Le système de traitement de l'eau est en marche.
- .3 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.

### **3.8 ESSAI ET RÉGLAGE**

- .1 Généralités
  - .1 Mettre à l'essai et régler les appareils spéciaux selon les prescriptions de la section 20 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.
  - .2 Effectuer l'essai et le réglage des appareils spéciaux à ce moment.
    - .1 Les défauts décelés à la mise en route ont été rectifiés.
    - .2 Le certificat d'achèvement a été délivré par les autorités compétentes.
- .3 Tolérances
  - .1 Pression aux appareils : écart admissible de 70 kPa en plus ou en moins.
  - .2 Débit aux appareils : écart admissible de 20 % en plus ou en moins.
- .4 Réglage
  - .1 S'assurer que le débit et la pression mesurés correspondent aux paramètres de calcul.
  - .2 Faire les réglages lorsque le débit d'écoulement correspond au débit maximal ou et que la pression est au maximum.
- .5 Avaloirs au sol
  - .1 Vérifier le fonctionnement de l'amorceur de siphon.
  - .2 Amorcer la garde d'eau à l'aide de l'amorceur de siphon. Régler le débit selon les conditions existantes.
  - .3 Vérifier le fonctionnement du dispositif de chasse.
  - .4 Vérifier si la grille est bien en place, accessible et facile à enlever.
  - .5 Nettoyer le panier à sédiments.
- .6 Brise-vide, dispositifs anti-refoulement et clapets de non-retour
  - .1 Vérifier si l'appareil et le tampon sont étanches et accessibles aux fins d'E et E.

- .2 Simuler des conditions d'inversement d'écoulement et de contre-pression pour vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs anti-refoulement.
- .3 S'assurer que la mise à l'air libre des appareils est installée de manière que toute décharge soit bien visible.
- .7 Avaloirs en toiture
  - .1 Vérifier si les avaloirs sont installés aux endroits appropriés, aux points bas de la toiture.
  - .2 Vérifier si la grille bombée est bien fixée en place et si elle est facile à enlever.
  - .3 Régler le déversoir selon la pente réelle du toit et s'assurer que l'ensemble satisfait aux exigences de calcul.
  - .4 Nettoyer la cuvette.
  - .5 S'assurer que des moyens ont été prévus pour permettre les mouvements de la toiture.
- .8 Portes de visite
  - .1 Vérifier les dimensions et l'emplacement des portes de visite par rapport aux éléments auxquels elles donnent accès.
- .9 Regards de nettoyage
  - .1 S'assurer que le tampon est étanche aux gaz, qu'il est bien fixé en place et qu'il est facile à enlever.
- .10 Anti-béliers
  - .1 S'assurer que les anti-béliers installés sont de type approprié, qu'ils sont correctement mis en place, et qu'ils sont facilement accessibles.
- .11 Robinets d'arrosage à l'épreuve du gel, muraux et au sol
  - .1 S'assurer que les robinets se vident complètement et qu'elles sont protégées contre le gel.
  - .2 Vérifier le fonctionnement du brise-vide.
- .12 Régulateurs/réducteurs de pression
  - .1 Régler les points de consigne selon l'emplacement et les conditions de débit et de pression.
- .13 Tamis
  - .1 Nettoyer le panier des filtres jusqu'à ce que le fluide véhiculé dans le réseau soit propre.
  - .2 S'assurer que le bouchon de dégorgement et le panier sont faciles d'accès.
  - .3 S'assurer qu'il n'y a pas de fuite au bouchon de dégorgement.
- .14 Séparateurs de graisse
  - .1 Mettre les appareils en route en respectant la marche à suivre et en utilisant les produits recommandés par le fabricant.
- .15 Robinets de vidange et d'arrosage intérieur
  - .1 S'assurer que le débit et la pression correspondent aux paramètres de calcul.
  - .2 Vérifier la présence de fuites; remplacer la rondelle de compression au besoin.
- .16 Compteurs d'eau
  - .1 Vérifier l'emplacement et l'accessibilité.
  - .2 Vérifier la précision des lectures du compteur.
- .17 Dispositifs d'amorçage de siphons

- .1 Vérifier le fonctionnement des appareils.
- .2 Régler le débit de chacun en fonction des conditions existantes.

### **3.9 ACTIVITÉS LIÉES À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Rapports de mise en service : selon les prescriptions de la section 20 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des rapports, et selon les prescriptions de la présente section.
- .2 Formation : fournir une formation selon les prescriptions de la section 20 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est de la formation du personnel d'E et E, et selon les prescriptions de la présente section.

### **3.10 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.

### **3.11 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des appareils spéciaux.

**FIN DE LA SECTION**



## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-B45 Series-02(C2008), Plumbing Fixtures (Appareils sanitaires).
  - .2 CAN/CSA-B125.3-F05, Accessoires de robinetterie sanitaire.
  - .3 CAN/CSA-B651-F04, Conception accessible pour l'environnement bâti.
- .2 Green Seal Environmental Standards (GSES)
  - .1 Standard GS-36-00, Commercial Adhesives.
- .3 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State
  - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005, Adhesive and Sealant Applications.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les appareils sanitaires de salles de toilettes (lavabos, C.A. et urinoirs). Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Les documents soumis doivent indiquer ce qui suit pour chacun des appareils et des accessoires proposés :
  - .1 Les dimensions, les détails de construction ainsi que le diamètre des amenées de service;
  - .2 La consommation ou le débit d'eau par chasse à la pression recommandée, caractéristique qui doit être réglée en usine;
  - .3 Pour les C.A. et les urinoirs, la pression minimale de chasse requise;
- .4 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.

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

- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien des appareils sanitaires pour salles de toilettes (lavabos, C.A. et urinoirs), et les joindre au manuel mentionné à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Les fiches d'entretien doivent indiquer ou comprendre ce qui suit :
  - .1 Une description des appareils sanitaires et des accessoires, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et le débit;
  - .2 Les détails concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils et des accessoires;
  - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .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.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 À l'exception des urinoirs et des toilettes, tous les robinets des appareils, leurs raccords et accessoires doivent avoir une teneur en plomb d'au plus 0.25% tel que stipule l'édition 2012 des normes ASME A112.18.1/CSA B125.1 "Robinetts" et CSA B125.3 "Accessoires de robinetterie sanitaire", et doivent être certifiés par un organisme accrédité cité à l'article 2.2.3.1 du Code National de Plomberie en vigueur.

### **2.2 APPAREILS ET ACCESSOIRES**

- .1 **Voir les spécifications aux tableaux sur les plans**
- .2 Appareils sanitaires : fabriqués conformément aux normes pertinentes de la série CAN/CSA-B45.
- .3 Robinetterie et accessoires connexes : fabriqués conformément à la norme CAN/CSA-B125.3.
- .4 Robinetterie apparente en laiton : chromée.
- .5 Nombre d'appareils et d'accessoires et emplacement de ceux-ci : selon les indications aux plans.
- .6 Appareils installés dans une même pièce : du même type et provenant du même fabricant.
- .7 Robinetterie et accessoires installés dans une même pièce : du même type et provenant du même fabricant.
- .8 Caractéristiques et modèles des lavabos, des C.-A. et des urinoirs tel que montré aux tableaux sur les plans.
- .9 Tuyauterie desservant chaque appareil
  - .1 Alimentation en eau chaude et en eau froide
    - 1) Canalisations chromées, rigides, comportant un robinet d'arrêt à manœuvre par volant ou par tournevis, des réducteurs et une rosace.
  - .2 Évacuation de l'eau
    - 1) Siphon P en bronze avec bouchon de dégorgeement sur tous les appareils ne comportant pas de siphon intégré.
    - 2) Éléments chromés partout où ils sont apparents.
- .10 Consoles-supports
  - .1 Consoles-supports fabriquées en usine, à montage au sol, pour tous les appareils muraux.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 APPLICATION**

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

### **3.2 INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES**

- .1 Hauteurs de montage
  - .1 Hauteur de montage des appareils en général selon les recommandations du fabricant à moins d'indication contraire aux plans.
  - .2 Hauteur de montage des appareils muraux : selon les indications en architecture a mesurée à partir du plancher revêtu.
  - .3 Hauteur de montage des appareils conçus et prévus pour les personnes handicapées : selon les exigences les plus rigoureuses énoncées dans le CNB et dans la norme CAN/CSA B651.

### **3.3 RÉGLAGE**

- .1 Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.
- .2 Réglage
  - .1 Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.
  - .2 Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.
  - .3 Dans le cas des robinets de chasse, faire les réglages nécessaires en fonction des conditions existant sur les lieux.
  - .4 Régler les minuteries de chasse des urinoirs.
  - .5 Régler les robinets de chasse automatiques des W.-C. et des urinoirs de manière à éviter que des chasses non nécessaires se déclenchent durant les heures d'inoccupation des lieux.
- .3 Vérification
  - .1 Vérifier la chasse des C.A. et des urinoirs.
  - .2 Vérifier l'état et le fonctionnement des aérateurs.
  - .3 Vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs anti-refoulement dans toutes les conditions de service.
- .4 Vérification des mitigeurs thermostatiques
  - .1 Vérifier les températures de consigne, les sécurités ainsi que le fonctionnement des appareils.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-B45 Series-02(R2008), Plumbing Fixtures (Appareils sanitaires).
  - .2 CAN/CSA-B125.3-F05, Accessoires de robinetterie sanitaire.
  - .3 CAN/CSA-B651-F04, Conception accessible pour l'environnement bâti.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les appareils sanitaires. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

- .1 Soumettre les fiches d'entretien requises conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Les fiches d'entretien doivent indiquer ou comprendre ce qui suit :
  - .1 Une description des appareils sanitaires et des accessoires, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et le débit;
  - .2 Les détails concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils et des accessoires;
  - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .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.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Tous les robinets, leurs raccords et accessoires doivent avoir une teneur en plomb d'au plus 0.25% tel que stipule l'édition 2012 des normes ASME A112.18.1/CSA B125.1" Robinets " et CSA B125.3 "Accessoires de robinetterie sanitaire", et doivent être certifiés par un organisme accrédité cité à l'article 2.2.3.1 du Code National de Plomberie en vigueur.

### **2.2 APPAREILS ET ACCESSOIRES**

- .1 **Voir spécifications aux tableaux aux plans**
- .2 Appareils sanitaires : fabriqués conformément aux normes pertinentes de la série CAN/CSA-B45.

- .3 Robinetterie et accessoires connexes : fabriqués conformément à la norme CAN/CSA-B125.
- .4 Robinetterie apparente en laiton : chromée.
- .5 Nombre d'appareils et d'accessoires et emplacement de ceux-ci : selon les indications des dessins d'architecture.
- .6 Appareils installés : provenant d'un même fabricant.
- .7 Robinetterie et accessoires installés : provenant d'un même fabricant.
- .8 Caractéristiques et modèles des éviers et des cuviers tel que montré aux tableaux sur les plans.
- .9 Tuyauterie desservant chaque appareil
  - .1 Alimentation en eau chaude et en eau froide
    - 1) Canalisations chromées, rigides, comportant un robinet d'arrêt à manœuvre par volant ou par tournevis, des réducteurs et une rosace.
  - .2 Évacuation de l'eau
    - 1) Siphon P en laiton avec bouchon de dégorgement sur tous les appareils ne comportant pas de siphon intégré.
    - 2) Éléments chromés partout où ils sont apparents.
- .10 Consoles-supports
  - .1 Consoles-supports fabriquées en usine, à montage au sol, pour tous les appareils muraux.

### **PART 3 EXECUTION**

#### **3.1 APPLICATION**

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

#### **3.2 INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES**

- .1 Hauteurs de montage
  - .1 Hauteur de montage des appareils en général : selon les recommandations du fabricant, à moins d'indications contraires sur les plans.
  - .2 Hauteur de montage des appareils muraux : selon les indications de l'architecte, mesurée à partir du plancher revêtu.
  - .3 Hauteur de montage des appareils conçus et prévus pour personnes handicapées : selon les exigences les plus rigoureuses énoncées soit dans le CNB soit dans la norme CAN/CSA-B651.

#### **3.3 RÉGLAGE**

- .1 Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.
- .2 Réglage
  - .1 Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.
  - .2 Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.
- .3 Vérification

- .1 Vérifier l'état et le fonctionnement des aérateurs.
- .2 Vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs anti-refoulement dans toutes les conditions de service.
- .3 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de commande d'alimentation des lavabos collectifs.
- .4 Vérification des mitigeurs thermostatiques
  - .1 Vérifier les températures de consigne, les sécurités ainsi que le fonctionnement des appareils.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**PART 1 GENERAL**

**1.1 23 CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR (CVCA) (PAGES SUIVANTES)**

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
  - .1 Les détails de montage;
  - .2 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.
- .3 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
  - .1 Les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage;
  - .2 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant;
  - .3 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;
  - .4 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les incorporer au manuel prescrit à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par l'Ingénieur.
  - .3 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
    - 1) Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance;
    - 2) Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation;
    - 3) Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;
    - 4) Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant;
    - 5) Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériels;
    - 6) Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement;
    - 7) Le code de couleurs.
  - .4 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
    - 1) Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant;
    - 2) Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
  - .5 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
    - 1) Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée;
    - 2) Les résultats des essais de performance des appareils/matériels;



- 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.

#### .6 Approbation

- 1) Aux fins d'approbation, soumettre à l'Ingénieur deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. À moins de directives contraires de la part de l'Ingénieur, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
- 2) Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau à l'Ingénieur.

#### .7 Renseignements additionnels

- 1) Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.

#### .8 Documents à conserver sur place

- 1) L'Ingénieur fournira un (1) jeu de dessins de mécanique en format électronique. Fournir le nombre de jeux de copies papier requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux aux matériels et appareils mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension.
- 2) Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les copies sur les dessins en format électronique de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
- 3) Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.

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

## 1.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : selon la section 20 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 20 35 29.06 - Santé et sécurité.

## 1.3 PLANS ET DEVIS

- .1 Les plans et devis font partie intégrante du contrat et se complètent mutuellement. Les travaux qui apparaissent sur les uns et non sur les autres seront exécutés et considérés comme complémentaires, comme s'ils étaient mentionnés dans les deux. Tous travaux ou matériaux non indiqués ou spécifiés implicitement mais nécessaires à l'installation d'un système complet, comme proposé aux plans et devis, devront être prévus dans la soumission et installés.
- .2 L'Entrepreneur informera l'Ingénieur de toute erreur ou omission qu'il pourrait déceler sur les plans lors de la soumission, afin d'obtenir toute clarification nécessaire pour présenter une soumission complète. L'Entrepreneur ne pourra invoquer ces erreurs dans les plans et devis pour exécuter des travaux défectueux ou réclamer un supplément.
- .3 Toutes les annotations aux plans font partie de ce contrat.

- .4 Tout changement aux plans et devis, durant la période des soumissions, sera donné par écrit. Ni le Propriétaire, ni l'Ingénieur ne sera tenu responsable des renseignements donnés verbalement.
- .5 Les plans et devis indiquent d'une manière schématique et approximative l'emplacement des appareils, équipements, conduits, tuyauterie, etc.
- .6 Vérifier les dimensions et la disposition exacte des équipements sur les lieux et non à l'échelle sur les plans.

#### **1.4 PERMIS ET CERTIFICATS**

- .1 Obtenir tous les permis, certificats d'inspection et certificats d'acceptation qui sont nécessaires afin de commencer et compléter, à bonne fin, tous les travaux et en acquitter les frais.
- .2 Se référer à la description de chaque section pour les permis et certificats particuliers demandés. Ces permis et certificats seront remis au Propriétaire et seront une condition à l'acceptation des travaux.

#### **1.5 COOPÉRATION**

- .1 Le présent entrepreneur devra lire attentivement la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA et collaborer étroitement avec l'entrepreneur spécialisé retenu pour ce travail.

#### **1.6 INSTALLATION**

- .1 L'Entrepreneur devra s'assurer que tous les équipements de CVCA prévus d'être installés à l'intérieur peuvent physiquement passer dans l'accès prévu à cet effet. Dans le cas contraire, ils seront démontés et remontés à l'intérieur du bâtiment sous la surveillance et avec l'approbation du manufacturier, ceci pour conserver toutes les garanties sur les équipements. Les coûts reliés à ces travaux seront à la charge de l'Entrepreneur.

#### **1.7 ENTRETIEN**

- .1 Fournir les pièces de rechange suivantes conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux :
  - .1 Un (1) jeu de garnitures d'étanchéité pour chaque pompe;
  - .2 Une (1) garniture de joint de carter pour chaque grosseur de pompe;
  - .3 Un (1) joint de tête pour chaque échangeur de chaleur;
  - .4 Un (1) tube en verre pour chaque indicateur de niveau;
  - .5 Une (1) cartouche ou un (1) jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.
- .2 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/ matériels, selon les recommandations des fabricants et conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .3 Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

## PART 2 PRODUCTS

### 2.1 MISE EN OEUVRE

- .1 La mise en œuvre sera de la meilleure qualité possible et sera exécutée suivant les règles de l'art et les codes et normes en vigueur, par des équipes d'expérience composées d'ouvriers de métier et qualifiés dans leurs disciplines respectives. Aviser le Propriétaire, sans délai, si la nature des travaux à exécuter est telle que l'on ne pourrait pratiquement pas obtenir les résultats escomptés.
- .2 Coopération:
  - .1 S'assurer que les ouvriers collaborent entre eux dans la réalisation de l'ouvrage. Exercer une surveillance étroite et constante du travail des ouvriers.
  - .2 Se charger de la coordination et de la mise en place des traversées, des manchons et des accessoires.
  - .3 S'assurer que la grandeur des ouvertures prévues est suffisante pour permettre l'entrée de l'équipement.
- .3 Dissimulation des canalisations:
  - .1 À moins d'indication contraire, dans les aires finies, dissimuler les tuyaux, les conduits et les fils électriques dans les plafonds, les murs et les planchers.
  - .2 Avant de dissimuler les canalisations, informer L'Ingénieur et le Propriétaire de toute situation anormale.
  - .3 Aucun ouvrage, tel que tuyaux, conduits, etc. ne sera caché avant d'avoir été inspecté et approuvé.
- .4 Découpage et ragréage.
  - .1 Exécuter les travaux de découpage et de ragréage requis pour que toutes les parties de l'ouvrage forment un tout cohérent. Coordonner les travaux en conséquence.
  - .2 Les travaux de découpage et de ragréage doivent être exécutés par des spécialistes connaissant les matériaux avec lesquels ils doivent travailler. Exécuter ces travaux de manière à n'endommager ni risquer d'endommager aucune des parties de l'ouvrage.
  - .3 Les percements pour le passage des câbles, conduits d'un diamètre nominal de 100 mm ou moins sont à la charge de l'Entrepreneur. Le percement de diamètre supérieur est à la charge de l'Entrepreneur général.
  - .4 Les ouvertures montrées sur les plans de structure seront faites par l'Entrepreneur général, mais l'Entrepreneur concerné doit en vérifier l'emplacement et les dimensions, avant la construction et/ou la coulée de béton. Ce dernier doit fournir à l'Entrepreneur général tout changement de dimensions dû au choix final de l'équipement qu'il installe.
  - .5 Si, en outre, des percements sont requis après la coulée en béton, l'Entrepreneur responsable doit les réaliser avec une foreuse à diamant, avec l'approbation de l'Entrepreneur général ainsi que la permission de l'Ingénieur en structure. De plus, il devra réparer tout dommage qui en résulterait.
  - .6 Si des percements sont requis, après la coulée du béton ou dans une dalle existante, L'Entrepreneur sous-traitant responsable des percements doit localiser les éventuels services enfouis, au moyen de dispositifs infrarouges ou autres, afin d'éviter de couper des services existants.
  - .7 Tous les travaux supplémentaires dus à une mauvaise coordination ne pourront être facturés au Client.
- .5 Installations existantes.

- .1 Lorsqu'il s'agit d'effectuer des travaux de raccordement à des réseaux existants, les exécuter aux heures fixées par les autorités responsables, en gênant le moins possible l'utilisation normale des lieux, les occupants de l'immeuble et la circulation des piétons et des véhicules.
- .2 Réparer tout dommage causé aux installations et réseaux existants au cours de l'exécution des travaux de raccordement.
- .3 Protéger les conduits existants à conserver. S'il arrivait que des conduits abandonnés soient découvertes au cours de travaux, les obturer et informer l'Ingénieur de leur existence et de leur emplacement.
- .4 Soumettre au Propriétaire le calendrier des travaux et obtenir son approbation quant à la coupure temporaire des réseaux ou services existants. Faire les coupures selon le calendrier approuvé et en avertir au préalable les personnes touchées.
- .5 À moins d'avis contraire de la part du Propriétaire, les raccordements aux réseaux existants doivent être effectués sans interruption de service. Le cas échéant, toute interruption de service sera coordonnée avec le Propriétaire et ce, au moins quarante-huit (48) heures à l'avance avec avis écrit, à moins d'indication contraire écrite de la part du Propriétaire.
- .6 Les équipements existants réutilisés selon les indications aux plans, seront démantelés avec soin, entreposés dans un local tempéré, nettoyés et réinstallés selon les recommandations du manufacturier.
- .6 Protection des travaux pendant l'exécution.
  - .1 Toutes les extrémités ouvertes des conduits posés par l'Entrepreneur doivent être fermées hermétiquement, de manière à empêcher la poussière et les déchets de pénétrer dans les conduits pendant l'exécution des travaux. Toute machinerie sera protégée par une bâche en polythène contre la poussière et les intempéries.
- .7 Mise en opération.
  - .1 L'Entrepreneur prévoira, dans sa soumission, les services nécessaires pour assurer, à la fin des travaux, les mises en opération, la coordination, l'intégration et les ajustements des systèmes mécaniques et électriques, pour un fonctionnement optimum.
  - .2 La mise en opération sera réalisée au cours d'une saison pertinente. La mise en marche des systèmes caloporteurs sera effectuée dans leur période de fonctionnement respectif, quitte à assumer un délai entre la période de chauffage et de climatisation.

## **2.2 PARTICULARITÉS ET MISE EN PLACE DES ÉQUIPEMENTS**

- .1 S'assurer que l'entretien et le démontage peuvent se faire en ayant à déplacer le moins possible les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits, par l'utilisation de raccords-unions et de brides, et sans que les éléments de charpente 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. Installer des soupapes d'arrêt en amont et en aval des équipements.
- .2 Les plaques du fabricant et les sceaux ou étiquettes des organismes de normalisation et d'approbation de l'équipement doivent être visibles et lisibles une fois l'équipement installé.
- .3 Sauf indications contraires, se conformer aux plus récentes instructions écrites du fabricant concernant les matériaux et l'équipement à utiliser et les méthodes d'installation.
- .4 Aviser l'ingénieur par écrit de toutes divergences entre le présent devis et les instructions du fabricant. L'ingénieur déterminera alors quel document il faut utiliser.

- .5 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.
- .6 S'assurer que les planchers ou dalles sur lesquels seront installés les équipements à installer au sol sont de niveau.
- .7 Vérifier les raccords effectués en usine et les resserrer au besoin pour s'assurer de l'intégrité de l'installation.
- .8 Lorsque la chose est possible, aligner les rives des pièces d'équipement ainsi que celles des plaques de regard rectangulaires et autres articles du genre avec les murs du bâtiment.
- .9 Fournir un moyen facile de lubrifier le matériel, y compris les paliers "Lifetime" lubrifiés à vie.
- .10 Indiquer à l'Entrepreneur en plomberie de relier les canalisations d'évacuation aux drains.
- .11 Afin de conserver l'uniformité, sauf indication contraire, utiliser les produits d'un seul fabricant lorsqu'il s'agit de matériel ou d'équipement de même type ou de même catégorie.

### **2.3 PORTES DE VISITE**

- .1 Fournir et installer des portes de visite dans les plafonds ou cloisons à fourrure, afin de permettre l'entretien du matériel et des accessoires, ou l'inspection des dispositifs de sécurité, de commande ou de lutte contre l'incendie. Les portes d'accès doivent être installées selon les exigences de la section touchant la construction des murs ou des plafonds et de résistance au feu UL / ULC de 1½ heure dans les murs et les plafonds coupe-feu.
- .2 Les portes de visites permettant l'accès aux éléments de ventilation seront fournies par l'Entrepreneur en ventilation. De même, celles de chauffage seront fournies par l'Entrepreneur en chauffage. Elles seront posées par l'Entrepreneur général qui suivra la procédure d'installation décrite par l'Architecte à la section 09 21 16 - Revêtement en plaques de plâtre.
- .3 Les matériaux des portes d'accès requis sont :
  - .1 Acier laminé à froid, 1.6 mm (1/16") d'épaisseur pour les portes, les cadres et les accessoires;
  - .2 Charnière dissimulée (porte architecturale) et de piano (porte résistante au feu) avec ouverture 165°;
  - .3 Verrouillage : à barillet à clé, localisé sur le côté de porte ayant 610 mm (24");
  - .4 Peinture d'apprêt blanc.
- .4 Les modèles et les dimensions des portes d'accès requis sont :
  - .1 Portes d'accès architecturales, avec charnières et avec cadres dissimulés, 610mm x 610mm (24" x 24"), à moins d'indications contraires aux plans :
    - 1) Modèle AHD GYP, sans résistance au feu;
    - 2) Modèle PFN non isolé avec résistance au feu de 1½hres (Warnock Hersey, dossier n° L-14031);
    - 3) Produits acceptables : tel que fournis par Cendrex ou un équivalent approuvé.

### **2.4 CACHE-ENTRÉES ET PLAQUES**

- .1 Poser des collerettes de parement là où les tuyaux traversent des murs, cloisons, planchers et plafonds finis.

- .2 Aux murs et aux plafonds, poser des collerettes en laiton chromé ou nickelé type fendu en acier inoxydable no 302, munies de vis d'arrêt.
- .3 Le diamètre intérieur doit correspondre au diamètre extérieur du tuyau calorifugé. Le diamètre extérieur doit être supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon.
- .4 Si le manchon dépasse le plancher fini, les collerettes ou les plaques doivent entourer le prolongement du manchon.
- .5 Les fixer au tuyau ou à la surface finie mais non au calorifuge.
- .6 Poser des fers-angles de propreté là où les gaines traversent des murs, cloisons, planchers et plafonds finis.
- .7 Pour tous les autres éléments de mécanique, utiliser des collerettes ou des fers-angles selon le cas.
- .8 Dans le cas de traversées de murs ou de planchers, calfeutrer avec de la laine minérale et du produit de calfeutrage conforme à la norme ONGC 19-GP-9Ma, imperméable, ignifuge et non durcissant l'espace libre autour de la canalisation ou du calorifuge et ce, sur toute la longueur de la traversée. Dans le cas de traversées de murs, de planchers ou de plafonds cotés pour leur résistance au feu, ne pas affaiblir le degré de résistance au feu des ouvrages traversés.
  - .1 Qualité requise : laine minérale type MW d'Instant Firestop « I.F.S. », tel que distribué par Isolation Miral Ltée; Flamesafe
  - .2 Qualité requise : produit de calfeutrage, tel que distribué par Isolation Miral Ltée; Flamesafe pour les murs, Instant Firestop 344GG pour les planchers, 305SL.
  - .3 Les scellements coupe-feu pour le passage des câbles et de tous les autres types d'installations mécaniques seront de couleur gris, afin d'avoir moins d'impact visuel sur la mécanique apparente.
  - .4 Dans le cas de traversées de murs, de planchers ou de plafonds cotés pour leur résistance au feu tous les matériaux employés seront ignifuges et seront au moins équivalents à la résistance au feu de la dalle, mur ou partition traversé.

## **2.5 ANCRAGES**

- .1 Aucun ancrage au fusil n'est permis, à moins d'autorisation par l'ingénieur. Des boulons de type à expansion seront utilisés pour assujettir les conduits aux murs ou aux plafonds. L'ingénieur et l'Architecte se réservent le droit d'exiger tout type d'ancrage qu'ils jugent particulièrement adapté aux conditions du chantier.
- .2 Les ancrages employés pour le support des équipements autres que les conduits dans les murs et plafonds de béton seront du type HILTI, série HVA, et dans les murs de blocs creux, du type HILTI, série HY20.

## **2.6 RESPONSABILITÉ PENDANT LA MISE À L'ESSAI TEMPORAIRE**

- .1 Obtenir la permission écrite de mettre en marche et à l'essai les installations et les appareils permanents avant leur acceptation par l'ingénieur et le Propriétaire.

## **2.7 MISE EN MARCHÉ DES APPAREILS MOTORISÉS**

- .1 Les vérifications suivantes devront être faites en coopération avec le responsable de la Division 26 :
  - .1 Toutes les protections de surcharge et de bas voltage;
  - .2 La rotation des ventilateurs, et autres;

- .3 Voltage disponible aux bornes de chaque démarreur.
- .2 Le responsable de la présente section de mécanique et/ou le manufacturier, selon le cas, devra être présent lors de la mise en marche des moteurs.
- .3 Pour aucune considération, les moteurs ne seront pas mis en marche sans que les prescriptions ci-haut mentionnées n'aient été exécutées car alors, le seul responsable des dommages et dégâts y découlant sera l'Entrepreneur qui a fourni l'appareil.

## **2.8 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES ET RESPONSABILITÉS**

- .1 Sauf indication contraire, tous les raccordements électriques seront faits par la Division 26.
- .2 L'installateur sera l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement. Vérifier toutes les séquences de contrôles électriques ainsi que les protections de chaque appareil (fusibles et relais de surcharge). Toutes modifications aux travaux de la Division 26 entraînées par une demande d'équivalence ou autre cause du genre provenant de la présente section seront entièrement à la charge de la présente section qui devra, en plus, fournir les dessins nécessaires à l'ingénieur et à la Division 26 concernée.

## **2.9 RACCORDEMENTS DIÉLECTRIQUES**

- .1 Fournir des raccords diélectriques pour joindre des tuyaux faits de métaux différents.
- .2 Fournir des raccords-unions diélectriques pour les tuyaux dont le diamètre nominal DN ne dépasse pas 50 mm et des brides pour les tuyaux dont le diamètre nominal DN est supérieur à 50 mm.
- .3 Fournir et poser des garnitures en feutre ou en caoutchouc pour empêcher tout contact entre des éléments faits de métaux différents.

## **2.10 ENCOMBREMENTS, NIVEAUX ET HAUTEURS DE MONTAGE**

- .1 Situer les équipements, les appareils et les matériaux dans des réseaux de distribution de manière à limiter les encombrements et à conserver le plus d'espace utile possible. Se conformer aux recommandations du manufacturier quant à la sécurité, à l'accès et à l'entretien.
- .2 En cas d'encombrement, l'ingénieur doit approuver les changements d'emplacement de l'équipement et du matériel sans égard à ce que prévoit le calendrier d'exécution.
- .3 Les hauteurs de montage finales des pièces d'équipement apparentes seront données au chantier par l'architecte.
- .4 Lorsqu'indiquées sur les dessins, les hauteurs de montage sont approximatives et devront être confirmées par l'architecte.

## **2.11 PROTECTION CONTRE LA CORROSION**

- .1 Toutes les pièces métalliques non protégées telles que les supports pour les conduits, les ancrages, la machinerie ou autres, doivent recevoir, au chantier, une couche de peinture anticorrosion une fois les surfaces métalliques nettoyées.
- .2 Tous les bouchons, toutes les vis et autres dispositifs, situés à l'extérieur, seront en bronze ou cadmiés.

## **2.12 RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE**

- .1 Effectuer les travaux de peinturage conformément à la section Peintures dans le devis d'architecture.
- .2 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
- .3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.

## **2.13 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.

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

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 20 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
  - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

## **2.15 DÉMONSTRATION**

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

## **2.16 PROTECTION**

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

**FIN DE LA SECTION**



## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Utilisation des installations et des systèmes mécaniques pendant les travaux de construction.

### **1.2 UTILISATION DES SYSTÈMES**

- .1 Il est permis, sous réserve des conditions énoncées ci-après, d'utiliser les installations et les systèmes permanents, existants, de chauffage et de ventilation pour assurer provisoirement le chauffage et la ventilation du bâtiment faisant l'objet des travaux.
  - .1 L'installation ou le système est complet, il a été soumis aux essais de pression prévus et le réseau de canalisations connexes a été nettoyé et rincé.
  - .2 Le système de traitement d'eau prescrit a été mis en service et le dosage est contrôlé de façon continue.
  - .3 Le bâtiment a été fermé, les aires à chauffer/ventiler sont propres et il n'y sera pas ultérieurement réalisé de travaux ou d'activités produisant de la poussière.
  - .4 Il n'y a aucun risque d'endommager les installations ou les systèmes utilisés.
  - .5 Les systèmes et les circuits de soufflage d'air sont protégés par des filtres d'une efficacité de 60 %, qui sont inspectés tous les jours et remplacés toutes les deux semaines ou plus fréquemment au besoin.
  - .6 Les ouvertures d'admission, de sortie, et autres des systèmes et des circuits de reprise d'air sont munies de filtres approuvés.
  - .7 Dans tous les cas :
    - 1) Les installations et les systèmes sont utilisés selon les recommandations et les instructions du fabricant;
    - 2) L'entrepreneur en assure l'exploitation;
    - 3) L'entrepreneur en assure également la surveillance de façon continue.
  - .8 L'utilisation des installations et des systèmes ne diminue en rien la portée et la couverture des garanties prévues.
  - .9 Les tâches d'entretien préventif normal ainsi que les autres tâches d'entretien recommandées par le fabricant sont effectuées par l'Entrepreneur, qui en assume lui-même les frais, sous la surveillance de l'Ingénieur.
  - .10 Avant l'achèvement statique des travaux, les installations et les systèmes utilisés doivent être nettoyés à l'intérieur et à l'extérieur et remis dans leur état d'origine, et les filtres à air doivent être remplacés.
- .2 Les filtres prescrits dans la présente section doivent être fournis en sus de ceux qui pourraient être prescrits dans les autres sections du devis de projet.
- .3 Les systèmes et les circuits d'extraction et d'évacuation ne peuvent en aucun temps être utilisés à des fins de chauffage et de ventilation provisoires du bâtiment faisant l'objet des travaux.

### **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B139-F04, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
- .3 Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI 2010)
- .4 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards
  - .1 SCAQMD Rule 1113-A2007, Architectural Coatings.
  - .2 SCAQMD Rule 1168-A2005, Adhesive and Sealant Applications.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie et les matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

### **1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .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.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Peinture : riche en zinc, conforme à la section CAN/CGSB-1.181.
  - .1 Peintures et enduits : selon les recommandations du fabricant en fonction de l'état des surfaces.
  - .2 Peinture primaire : teneur en COV d'au plus 250 g/L selon la norme GS-11, selon le règlement numéro 1113 du SCAQMD.
  - .3 Peintures : teneur en COV d'au plus 150 g/L selon la norme GS-11, selon le règlement numéro 1113 du SCAQMD.
- .2 Produits d'étanchéité : conformes à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.
  - .1 Produits d'étanchéité : teneur maximale en COV selon la norme Green Seal GS-36 et selon le règlement 1168 du SCAQMD.

- .3 Produits d'étanchéité : teneur maximale en COV selon la norme Green Seal GS-36, selon le règlement 1168 du SCAQMD.
- .4 Adhésifs : teneur maximale en COV selon la norme Green Seal GS-36, et selon le règlement 1168 du SCAQMD.
- .5 Protection coupe-feu : conformes à la section 20 84 00 - Protection coupe-feu.

### **PART 3 EXECUTION**

#### **3.1 APPLICATION**

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

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

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

#### **3.3 DÉGAGEMENTS**

- .1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant et les exigences du Code national de prévention des incendies du Canada et de la norme CSA B139 lorsque applicable.
- .2 Prévoir également un espace de travail suffisant, selon les recommandations du fabricant, et la norme CSA B139, pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau.

#### **3.4 TUYAUTERIE**

- .1 Installer la tuyauterie en suivant le plus possible des axes du bâtiment.
- .2 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .3 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .4 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.
- .5 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
- .6 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.
  - .1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.

- .7 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .8 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .9 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.
- .10 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .11 Grouper les canalisations là où c'est possible.
- .12 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .13 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .14 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.
- .15 Robinetterie
  - .1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
  - .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
  - .3 À moins d'indications différentes, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manœuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
  - .4 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
  - .5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
  - .6 À moins de prescriptions différentes, installer des robinets à tournant sphérique, ou des vannes à papillon (en fonction de diamètre) aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
  - .7 Installer des vannes à papillon seulement dans les réseaux d'eau réfrigérée et les circuits d'eau de condenseur connexes.
  - .8 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
  - .9 Installer des robinets à tournant conique, ou à tournant sphérique dans le cas des réseaux d'eau glycolée.
  - .10 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.
- .16 Clapets de retenue
  - .1 Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes, dans les canalisations verticales à écoulement descendant et aux autres endroits indiqués aux plans.
  - .2 Monter des clapets de retenue à battant dans les canalisations horizontales du côté refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

### **3.5 ROSACES**

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

### **3.6 PROTECTION COUPE-FEU**

- .1 Poser les matériaux dans l'espace annulaire entre les canalisations ou les conduits, calorifugés ou non, et les séparations coupe-feu qu'ils traversent, conformément à la section 20 84 00 - Protection coupe-feu et acoustique.
- .2 Aucune protection particulière n'est requise dans le cas des tuyauteries froides non calorifugées et non susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation.
- .3 Recouvrir les tuyauteries chaudes non calorifugées et susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation d'un matériau souple non combustible qui permettra de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.
- .4 Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

### **3.7 RINÇAGE DU RÉSEAU**

- .1 Effectuer les travaux conformément à la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.
- .2 Avant la réception des travaux, nettoyer l'ensemble des appareils et des matériels et les remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

### **3.8 ESSAIS SOUS PRESSION DES APPAREILS, DES MATÉRIELS ET DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Aviser l'Ingénieur au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- .2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes visant les systèmes et installations de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air.
- .3 Une pression de 110% de la pression maximum d'opération, et 1035 kPa (150 lb/po<sup>2</sup>) minimum, doit être maintenue sans fuite pour une période d'au moins quatre heures dans toute la tuyauterie. Effectuer cet essai avec de l'eau froide. La pression doit être augmentée graduellement par étapes, jusqu'à ce que la pression d'essai soit atteinte (exemple 25%, 50%, 75% de la pression d'essai). S'il est impossible d'éprouver toute l'installation en une seule fois, elle peut être divisée en plusieurs parties, chacune essayée de la manière décrite plus haut.
- .4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.
- .5 Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau. L'Ingénieur déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.

- .6 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par l'Ingénieur.

### **3.9 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ANSI/ASME B1.20.1-1983 (R2006), Pipe Threads, Généralités Purpose (Inch).
  - .2 ANSI/ASME B16.18-2001, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A276-08, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
  - .2 ASTM B62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .3 ASTM B283-08a, Standard Specification for Copper and Copper Alloy Die Forgings (Hot-Pressed).
  - .4 ASTM B505/B505M-08a, Standard Specification for Copper-Base Alloy Continuous Castings.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
  - .1 MSS-SP-25-1998, Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.
  - .2 MSS-SP-80-2008, Bronze Gate Globe, Angle and Check Valves.
  - .3 MSS-SP-110-1996, Ball Valves, Threaded, Socket-Welding, Solder Joint, Grooved and Flared Ends.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les systèmes et matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), conformément à la section 02 81 01 - Matières dangereuses.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province de Québec.
  - .2 Soumettre des fiches techniques pour les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.

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

- .1 Fournir les fiches d'entretien requises, et les joindre au manuel mentionné à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

### **1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN**

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

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

.2 Outils

- 1) Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des réseaux et des matériels.
- 2) Les outils spéciaux comprennent ce qui suit :
  - .1 Pistolets graisseurs pour compensateurs de dilatation;

## 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits, et aux instructions écrites du fabricant.
- .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.

## PART 2 PRODUCTS

### 2.1 APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
- .2 Les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .3 Tous les appareils de plomberie en contact avec l'eau domestique doivent respecter les normes ASME A112.1/CSA B125.1 – Robinets et CSA B125.3 – Accessoires de robinetterie sanitaire concernant la teneur en plomb d'au plus 0.25% pour la surface en contact avec l'eau.

### 2.2 RACCORDEMENT

- .1 Raccordement des appareils de robinetterie à la tuyauterie adjacente
  - .1 Tuyauterie en acier : robinetterie à embouts à visser, selon la norme ANSI/ASME B1.20.1.
  - .2 Tuyauterie en cuivre : robinetterie à embouts à souder, selon la norme ANSI/ASME B16.18.

### 2.3 ROBINETTERIE À RÉGLAGE PROTÉGÉ

- .1 Lorsque des appareils de robinetterie à réglage protégé sont prescrits, prévoir dix (10) clés d'accès en fonte malléable cadmiée pour chaque diamètre d'appareils installés.

### 2.4 ROBINETS-VANNES

- .1 Exigences générales concernant les robinets-vannes, à moins d'indications contraires.
  - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
  - .2 Chapeau : chapeau-union hexagonal.
  - .3 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).



- .4 Inspections et essais sous pression hydrostatique : selon la norme MSS SP-80.
- .5 Garniture de presse-étoupe : sans amiante.
- .6 Volant : en métal non ferreux.
- .7 Écrou de volant : en bronze selon la norme ASTM B62.
- .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 125
  - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
  - .2 Actionneur : volant.
- .3 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 150
  - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
  - .2 Actionneur : volant.
- .4 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule bibloc à coin, de classe 125
  - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
  - .2 Opercule : bibloc, à coin, en bronze selon la norme ASTM B283, articulé sur la tige.
  - .3 Actionneur : volant
- .5 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule monobloc à coin, de classe 125
  - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
  - .2 Actionneur : volant.
- .6 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule monobloc à coin, de classe 150
  - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
  - .2 Actionneur : volant.
- .7 Produits acceptables : Crane, Milwaukee, Nibco, Kitz, Toyo.

## **2.5 ROBINETS À SOUPAPE**

- .1 Exigences générales concernant les robinets à soupape, à moins d'indications contraires.
  - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
  - .2 Chapeau : chapeau-union hexagonal.
  - .3 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).
  - .4 Essais sous pression hydrostatique : selon la norme MSS SP-80.
  - .5 Boîte de presse-étoupe : vissée au chapeau, avec douille-fouloir, écrou et garniture sans amiante de qualité supérieure.
  - .6 Volant : en métal non ferreux.
  - .7 Écrou : en bronze selon la norme ASTM B62.

- .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur composite, de classe 125
  - .1 Chapeau : à visser.
  - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, en PTFE, articulé sur une tige en bronze selon la norme ASTM B505; siège rectifiable, en bronze.
  - .3 Actionneur : volant.
- .3 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur composite, de classe 150
  - .1 Chapeau : chapeau-union.
  - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, en PTFE, monté sur porte-obturateur facile à démonter, articulé sur une tige en bronze selon la norme ASTM B505; siège rectifiable, en bronze.
  - .3 Actionneur : volant.
- .4 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur conique, de classe 150, à embouts à visser
  - .1 Chapeau : chapeau-union.
  - .2 Obturateur et bague de siège : obturateur conique articulé sur la tige, et bague de siège en acier inoxydable AISI S420 selon la norme ASTM A276.
  - .3 Actionneur : volant.
- .5 Robinets à soupape, d'équerre, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, de classe 150
  - .1 Chapeau : chapeau-union.
  - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, en PTFE, articulé sur la tige, monté sur porte-obturateur à nervures de guidage intégrées, emmanché et facile à démonter; siège rectifiable, en bronze.
  - .3 Actionneur : volant.
- .6 Produits acceptables : Crane, Milwaukee, Jenkins, Newman Hattersley, Toyo.

## **2.6 CLAPETS DE RETENUE**

- .1 Exigences générales concernant les clapets de retenue, à moins d'indications contraires
  - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
  - .2 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).
- .2 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) en bronze, de classe 125
  - .1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
  - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces; siège rectifiable.
- .3 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) en bronze, de classe 150
  - .1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
  - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces; siège rectifiable.

- .4 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) composite, de classe 200
  - .1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
  - .2 Obturateur : composite (composition numéro 6) convenant au type de fluide véhiculé, rotatif et renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces en bronze.
- .5 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à levée verticale, pour montage sur canalisations horizontales, à obturateur composite, de classe 150
  - .1 Corps : à siège intégré et chapeau du type bague-union hexagonale.
  - .2 Obturateur : rotatif en PTFE, renouvelable, monté sur porte-obturateur guidé au sommet et à la base, en bronze selon la norme ASTM B62.
- .6 Clapets de retenue de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à levée verticale, pour montage sur canalisations verticales, à obturateur en bronze, de classe 125
  - .1 Obturateur : obturateur rotatif guidé au sommet et à la base et bagues de retenue.

## **2.7 CLAPETS DE RETENUE SILENCIEUX**

- .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
  - .1 Corps : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62, à siège intégré.
  - .2 Pression de service nominale : classe 125.
  - .3 Embouts : à visser selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux).
  - .4 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable.
  - .5 Ressort de rappel : robuste, en acier inoxydable.
  - .6 Siège : rectifiable.
- .2 Produits acceptables : Mueller, Milwaukee, Nibco, Newman Hattersley, Toyo, Conbraco.

## **2.8 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE**

- .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
  - .1 Corps et chapeau : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62.
  - .2 Pression de service nominale : classe 125, 860 kPa (vapeur).
  - .3 Embouts : à visser, selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux) ou à souder, selon la norme ANSI.
  - .4 Tige : tige de commande inviolable.
  - .5 Écrou de presse-étoupe (tige) : externe.
  - .6 Obturateur et sièges : tournant sphérique massif en acier inoxydable, remplaçable, et sièges en téflon.
  - .7 Garniture de presse-étoupe (tige) : en TFE avec écrou externe.
  - .8 Actionneur : manette à levier, amovible.
- .2 Produits acceptables : Crane, Milwaukee, Jenkins, MA Stewart, Toyo.

## **2.9 VANNES À PAPILLON**

- .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 6, de 2068 kPa, à embouts rainurés

- .1 Corps : en bronze moulé, à embouts rainurés pour assemblage sur tubes en cuivre.
  - .2 Obturateur : en fonte recouverte d'élastomère, à tige moulée intégrée.
  - .3 Actionneur : levier ou volant.
- .2 Produits acceptables : Keystone, Milwaukee, Anvil.

## **2.10 ROBINETS À SOUPE À ÉQUILIBRAGE**

- .1 Généralités :
- .1 Robinets à soupape à corps incliné (en « Y ») ou robinets à tournant sphérique, conçus pour permettre une mesure et une régulation précises du débit et munis de prises à robinet destinées à recevoir un manomètre différentiel.
    - 1) Précision : le débit mesuré et affiché doit correspondre, à 2 % près, au débit réel, dans des conditions nominales de calcul.
    - 2) Robinets à soupape.
      - .1 De diamètre égal ou inférieur à DN 2.
      - .2 Corps coulé sous pression, en bronze/cuivre, extrémités à visser, siège téflon et obturateur en cuivre, chapeau taraudé et vissé; pouvant supporter une pression effective maximale de 1,7 MPa et une température maximale de 121 °C.
      - .3 Régulation du débit : au moins quatre tours complets de volant du type à indication numérique et à mémoire mécanique dissimulée et inviolable.
    - 3) De diamètre égal ou supérieur à DN 2½.
      - .1 Corps en fonte revêtue d'un enduit à base de résines époxydiques, chapeau et pièces internes en alliage de cuivre au zinc résistant au dézingage, classe 125 et extrémités à brides selon l'ANSI; pouvant supporter une pression effective maximale de 1,7 MPa et une température maximale de 121 °C.
      - .2 Régulation du débit : au moins huit tours complets de volant avec bagues de réglage ajustées au vernier et mémoire mécanique dissimulée et inviolable.
    - 4) Calorifuge préfabriqué, en polyuréthane 5.4 R, de type pour emballage/livraison.
  - .2 Produits acceptables.
    - 1) Tour and Anderson; Victaulic, modèle TA78\*; Armstrong, modèle CBV; ou équivalent approuvé.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

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

### **3.2 ROBINETS À SOUPE À ÉQUILIBRAGE**

- .1 Installer les robinets d'équilibrage aux endroits indiqués.

- .2 Utiliser les méthodes d'équilibrage décrites dans la section « Essai, réglage et équilibrage de réseaux CVAC ».
- .3 Enlever le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations d'ERE terminées.
- .4 Poser un ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué installé sur la robinetterie des canalisations d'eau réfrigérée.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 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)

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les supports et les suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada dans la province de Québec.
  - .2 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.

### **1.3 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 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits, et aux instructions écrites du fabricant.
- .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.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de conception
  - .1 Les systèmes des supports de la tuyauterie doivent être réalisés selon les recommandations des fabricants, 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 Exigences de performance
  - .1 Les supports, suspensions, plates-formes et passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes, selon les prescriptions de la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

### **2.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.

### **2.3 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES**

- .1 Finition
  - .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés après fabrication.
  - .2 Les éléments doivent être galvanisés par électrodeposition.
  - .3 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées.

- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en I
  - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou.
    - 1) Tige de suspension : 9 mm, homologuée par les UL.
    - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à œillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées par les UL, et conformes à la norme MSS SP58 et à la norme MSS SP69.
- .3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées sur la semelle supérieure d'une poutre en I
  - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C pour dessus de poutre, en fonte ductile, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone, homologuées par les UL et conformes à la norme MSS SP69.
  - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, en fonte malléable, constituées d'une mâchoire, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique, d'une rondelle ordinaire et d'un écrou, homologuées par les UL.
- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
  - .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à œillets soudée, en acier au carbone, avec écrou à œillet en acier forgé, sans soudure. L'œillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
  - .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués par les UL et conformes à la norme MSS SP69.
- .5 Assemblages fabriqués en atelier et sur place
  - .1 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique : conformes à la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .6 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP58.
  - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
  - .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
- .7 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP58.
  - .1 Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone galvanisé.
  - .2 Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.
  - .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes calorifugées.
  - .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés.
- .8 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP69, homologué UL et/ou FM, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
  - .1 Le profilé U de l'étrier doit comporter un orifice en partie basse pour permettre de riveter l'étrier au bouclier de protection du calorifuge.
- .9 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP69.



- .10 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A563.
  - .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini galvanisé.
  - .2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : fini noir, avec partie formée recouverte de revêtement en résine époxyde.
- .11 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

## **2.4 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES**

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

## **2.5 SELLETTES ET BOUCLERS DE PROTECTION**

- .1 Tuyauteries froides calorifugées
  - .1 La sellette de soutien de tuyauterie devra provenir d'un manufacturier reconnu et ayant une certification tel que UL, ULC ou CSA.
  - .2 La longueur minimale sera de 12'' (300mm) pour répartir le poids adéquatement. Lorsque la dimension totale du diamètre de la tuyauterie et son isolation dépasse 10'' la longueur minimale de sellette doit être de 23''.
  - .3 La sellette devra être fixée à la cannelure ou fer angle de manière à s'assurer que celle-ci ne se déplacera pas lors de l'installation et lors de l'expansion thermique de la tuyauterie isolée.
  - .4 L'attache de type 'clevis' ne doit en aucun temps être en contact direct avec la tuyauterie non isolée. La sellette doit être fixée au clevis de manière à s'assurer que celle-ci ne se déplacera pas lors de l'installation ou lors de l'expansion thermique de la tuyauterie isolée.
  - .5 La sellette doit avoir les extrémités arrondies afin de ne pas endommager l'isolation de la tuyauterie lors de l'expansion-contraction de celle-ci.
  - .6 Accessoires :
    - 1) Couvercle de protection avec attaches permettant le mouvement linéaire de la tuyauterie.
      - .1 Modèle : UCxxxx de INSUGUARD, Couleurs disponibles, Noir, Blanc et Gris)
  - .7 Produits acceptables : Insuguard (noir ou blanc), Insuguard4clevis (gris) , ou modèle MULTI (gris) avec adaptateur selon le type d'attachement.
- .2 Tuyauteries chaudes calorifugées
  - .1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

## **2.6 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE CONSTANTE**

- .1 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenailage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de +/-5 %); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.
- .2 Adaptabilité à la charge : de l'ordre d'au moins 10 % en plus ou en moins par rapport à la charge prétarée. Les réglages doivent pouvoir être réalisés sans outils spéciaux et ne doivent pas influencer sur la course du ressort.
- .3 Des butées de fin de course doivent être posées au sommet et au bas des ressorts.
- .4 Une échelle de mesure de la charge doit être prévue pour les réglages effectués sur place.
- .5 La course totale des ressorts doit correspondre à la course réelle majorée de 20 %. La différence entre la course totale et la course réelle doit être d'au moins 25 mm.
- .6 Des échelles de mesure individuellement étalonnées avant livraison doivent être prévues de chaque côté des suspensions. Le registre d'étalonnage doit être fourni.

## **2.7 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE VARIABLE**

- .1 Mouvement vertical entre 13 mm et 50 mm : suspensions à ressort unique pré-comprimé, à portance variable.
- .2 Mouvement vertical supérieur à 50 mm : suspensions à ressorts doubles pré-comprimés, à portance variable, les deux (2) ressorts étant montés en série dans un seul boîtier.
- .3 Les suspensions à portance variable doivent comporter des butées de fin de course à position réglée en usine. Un certificat d'étalonnage doit être fourni pour chaque suspension.
- .4 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenailage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de +/-5 %); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.

## **2.8 SUPPORTS POUR APPAREILS**

- .1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au supportage de ces derniers doivent être fabriqués en acier de construction conforme à la section 05 12 23 - Acier de construction pour bâtiments. Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

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

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

## **2.10 PLATES-FORMES ET PASSERELLES**

- .1 Selon les prescriptions de la section 05 50 00 - Ouvrages métalliques.

## **2.11 SOCLES DE MONTAGE**

- .1 Pour appareils sur bâti : socles en béton d'au moins 100 mm de hauteur, dépassant de 50 mm le bâti de l'appareil supporté, à bords chanfreinés.
- .2 Béton : conforme à la section 03 30 00 - Béton coulé en place.

## **2.12 AUTRES TYPES DE SUPPORTS D'APPAREIL**

- .1 Les supports d'appareil doivent être faits d'acier de construction conforme à la section 05 12 23 - Acier de construction pour bâtiment.
- .2 Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

## **2.13 SOCLES POUR APPAREILS, TUYAUTERIES, CONDUITS MONTÉS EN TOITURE**

- .1 Généralités : socles entièrement assemblés en usine.
- .2 Éléments inférieurs : assise selon le type de toiture et de composition du toit. L'assise doit se fixer solidement à la structure du toit sous la membrane.
- .3 Éléments supérieurs : éléments continus faits de tube rond en aluminium 6061-T6 isolé à l'uréthane, fileté au sommet pour ajuster la hauteur de montage. Inclure toute la quincaillerie pour fixer les tuyauteries, les conduits de ventilation ou équipements selon l'application. Le tube vertical est entouré d'un manchon isolé en acier inoxydable comprenant des anneaux en EPDM à la base et au sommet.
- .4 Pièces de quincaillerie : acier inoxydable.
- .5 Produit acceptable : Série MERS (Mechanical & Electrical Roof Supports) de Thaler Metal Industries Ltd.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :
  - .1 Aux instructions et aux recommandations du fabricant.
  - .2 Dispositifs antivibratoires
    - .1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.
  - .3 Colliers pour colonnes montantes
    - .1 Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.
    - .2 Serrer les boulons au couple courant.
    - .3 Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement.
    - .4 Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les colliers au-dessous d'un joint.
    - .5 Installer une plaque en élastomère EP1 entre la dalle et le collier de serrage.
  - .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton

- .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage, une (1) à chaque coin.
- .5 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.
- .6 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :
  - .1 Là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus;
  - .2 Là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.
- .7 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants :
  - .1 Là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients;
  - .2 Là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

### **3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS**

- .1 Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le Code national de la plomberie.
- .2 Tuyauterie de réseau de protection incendie : selon les exigences du code de prévention des incendies pertinent.
- .3 Tuyauteries de mazout et de gaz de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.8 m.
- .4 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.5 m.
- .5 Tuyauteries aux extrémités rainurées par roulage et à joints flexibles : selon les indications du tableau ci-après, en comptant au moins un (1) support/suspension à chaque joint. Le tableau s'applique aux tronçons rectilignes sans concentration de charge et dans le cas desquels un mouvement linéaire complet n'est pas nécessaire.
- .6 Un (1) support/une suspension à au plus 300 mm de chaque coude.
- .7 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP69.

### **3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS**

- .1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.
- .2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.
- .3 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. 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.
- .4 Installer les sellettes préfabriquées pour la tuyauterie isolée sur tous les supports.

### **3.5 MOUVEMENT HORIZONTAL**

- .1 L'obliquité des tiges de suspension résultant du mouvement horizontal de la tuyauterie de la position « à froid » à la position « à chaud » ne doit pas dépasser 4 degrés par rapport à la verticale.

- .2 Lorsque le mouvement horizontal de la tuyauterie est inférieur à 13 mm, décaler les supports ou les suspensions pour que les tiges soient à la verticale en position « à chaud ».

### **3.6 RÉGLAGE FINAL**

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

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

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 20 45 00 - Contrôle de la qualité, et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
- .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
- .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

### **3.8 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

## **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
- .1 Systèmes et dispositifs antivibratoires et de protection parasismique, et méthodes d'installation connexes.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 National Fire Protection Association (NFPA)
- .1 NFPA 13-2002, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .2 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 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Fournir les dessins d'atelier de l'installation complète, accompagnés des fiches techniques et des données de performance.
  - .2 Soumettre les dessins détaillés des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus pour le matériel et la tuyauterie.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
  - .3 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

### **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 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 SOURCE D'APPROVISIONNEMENT**

- .1 Les dispositifs et systèmes parasismiques doivent être fournis par un seul et même fabricant possédant de l'expérience dans le domaine.
- .1 Manufacturiers acceptables : Mason Industries, Vibro-Acoustic, Kinetic Noise Control.

### **2.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les dispositifs parasismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages causés par les mouvements horizontaux, verticaux et de renversement. De plus, à moins d'avis contraire, tous les supports parasismiques doivent posséder une certification de leurs performances.
- .2 Les dispositifs parasismiques doivent être compatibles avec la conception électromécanique. Ils ne doivent pas nuire au fonctionnement normal des systèmes électromécaniques.
- .3 Les dispositifs de protection contre les séismes doivent agir en souplesse et dans toutes les directions. Ils ne doivent pas nuire aux éléments insonorisants et antivibratoires.
- .4 Les dispositifs parasismiques ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.
- .5 Les accessoires, tels que les diffuseurs et les appareils d'éclairage installés dans les plafonds suspendus, n'ont pas à être stabilisés, sauf dans les corridors d'issue, ou si le plafond est spécifiquement conçu pour résister aux séismes.
- .6 Les dimensions et la forme des socles ainsi que les caractéristiques de performance des dispositifs antivibratoires doivent être conformes aux indications.

### **2.3 PLAQUES EN ÉLASTOMÈRE**

- .1 Type EP1 - Plaques gaufrées ou nervurées, en néoprène ayant un indice de 50 au duromètre, d'au moins 9 mm d'épaisseur, et pouvant supporter une charge maximale de 350 kPa.
- .2 Type EP2 - Plaques gaufrées ou nervurées, en caoutchouc naturel ayant un indice de 30 au duromètre, d'au moins 9 mm d'épaisseur, et pouvant supporter une charge maximale de 415 kPa.
- .3 Type EP3 - Plaques mixtes néoprène/acier/néoprène, faites de deux plaques de néoprène, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 50 au duromètre, d'au moins 9 mm d'épaisseur chacune et liées à une plaque d'acier de 1.71 mm; munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes; pouvant supporter une charge maximale de 350 kPa.
- .4 Type EP4 - Plaques mixtes caoutchouc/acier/caoutchouc, faites de deux plaques de caoutchouc naturel, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 30 au duromètre, d'au moins 9 mm d'épaisseur chacune et liées à une plaque d'acier de 1.71 mm; munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes; pouvant supporter une charge maximale de 415 kPa.

### **2.4 PLOTS EN ÉLASTOMÈRE**

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

## **2.5 RESSORTS AMORTISSEURS**

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

## **2.6 PLOTS À RESSORTS**

- .1 Plots à ressorts, avec pièces de quincaillerie zinguées ou cadmiées et boîtier recouvert d'une peinture antirouille.
- .2 Type M2 - Plots à ressort apparent stable, sur plaque-support acoustique et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur.
- .3 Type M3 - Plots à ressort apparent stable, à dessus et dessous recouverts d'une plaque acoustique, antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur, munis d'un boulon de nivellement permettant l'assujettissement au matériel.
- .4 Type M4 - Plots à ressort apparent stable à déplacement limité, sur plaque-support acoustique et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur; comprenant des butées de déplacement souples incorporées et des cales d'espacement amovibles.
- .5 Type M5 - Plots à ressorts sous boîtier, munis d'amortisseurs, conçus pour une charge maximale de 950 kg.

## **2.7 SUSPENSIONS**

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

## **2.8 ÉCRANS ACOUSTIQUES POUR ANCRAGES ET GUIDES**

- .1 Écrans acoustiques : à placer entre un tuyau et son support, faits d'un matériau isolant en néoprène et d'un couteau très résistant d'au moins 25 mm d'épaisseur.



## **2.9 LIMITEURS DE POUSSÉE HORIZONTALE**

- .1 Limiteurs de poussée horizontale constitués d'un ressort et d'un élément en élastomère logés dans un boîtier rectangulaire; comprenant les tiges et les cornières nécessaires à leur fixation aux appareils et aux conduits d'air; à réglage permettant de limiter le déplacement à au plus 9 mm au moment de la mise en marche et de l'arrêt du matériel isolé.
- .2 Limiteurs disposés symétriquement de part et d'autre du matériel isolé et fixés dans l'axe de poussée.

## **2.10 SOCLES EN ACIER**

- .1 Type B1 - Socles préfabriqués en acier, de construction entièrement soudée pour ceux dont la plus petite dimension est égale ou inférieure à 2400 mm, et à souder sur place pour ceux dont la plus petite dimension est supérieure à 2400 mm; renforcés pour maintenir l'alignement entre l'appareil mené et l'appareil menant; sans dispositifs supplémentaires de retenue au sol; à éléments d'isolation fixés aux supports et disposés de manière à restreindre la hauteur; comportant des trous pré-perçés destinés à recevoir les boulons d'ancrage du matériel isolé et, selon les besoins, un support coulissant réglable incorporé pour montage d'un moteur.
- .2 Type B2 - Socles en profilés d'acier de construction, disposés de manière à maintenir l'alignement entre l'appareil mené et l'appareil menant; sans dispositifs supplémentaires de retenue au sol; à éléments d'isolation fixés aux supports et disposés de manière à restreindre la hauteur; comportant des trous pré-perçés destinés à recevoir les boulons d'ancrage du matériel isolé.
- .3 Dégagement d'au moins 25 mm entre le socle antivibratoire d'un appareil et la dalle de béton surélevée sous-jacente.

## **2.11 SOCLES À CADRE EN ACIER ET DALLE EN BÉTON**

- .1 Type B3 - Socles à cadre plein sur toute sa hauteur, constitués d'éléments en acier de construction ou en profilés d'acier, de tiges d'armature dans les deux sens, soudées en place, et de plots à ressort retenus par des supports à gousset, soudés au cadre et disposés de manière à restreindre la hauteur; dégagement d'au moins 50 mm entre le socle antivibratoire et la dalle de béton surélevée sous-jacente.
- .2 Socles de pompes : en forme de « T », au besoin, pour assurer un appui aux coudes de la tuyauterie des pompes.
- .3 Béton : selon les prescriptions de la section Béton coulé en place du devis en architecture.

## **2.12 SOCLES POUR APPAREILS, TUYAUTERIES, CONDUITS MONTÉS EN TOITURE**

- .1 Généralités : socles entièrement assemblés en usine.
- .2 Éléments inférieurs : assise selon le type de toiture et de composition du toit. L'assise doit se fixer solidement à la structure du toit sous la membrane.
- .3 Éléments supérieurs : éléments continus faits de tube rond en aluminium 6061-T6 isolé à l'uréthane, fileté au sommet pour ajuster la hauteur de montage. Inclure toute la quincaillerie pour fixer les tuyauteries, les conduits de ventilation ou équipements selon l'application. Le tube vertical est entouré d'un manchon isolé en acier inoxydable comprenant des anneaux en EPDM à la base et au sommet.
- .4 Pièces de quincaillerie : acier inoxydable.
- .5 Produit acceptable : Série MERS (Mechanical & Electrical Roof Supports) de Thaler Metal Industries Ltd.

## 2.13 DISPOSITIFS ET SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

- .1 Critère de conception des systèmes de protection parasismique.
  - .1 Les composantes mécaniques et électriques ainsi que leur ancrage, doivent être calculées pour résister à une force latérale conformément aux prescriptions du Code de construction du Québec (particulièrement selon l'article 4.1.8.17 "charges et effets dus aux séismes" de la sous-section du CCQ 2010).
  - .2 La valeur «  $I_E$  » est déterminée selon le type de bâtiment tel que défini à l'article 4.1.8.5 du CCQ 2010 : voir ingénieur en parasismique.
- .2 Conception
  - .1 La conception du système parasismique doit être réalisée par un Ingénieur spécialisé en protection sismique, membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec, ayant un minimum de 5 ans d'expérience pertinente dans le domaine. Soumettre les dessins d'atelier tel que décrit au paragraphe 2.13.8. À la fin des travaux, ce même Ingénieur doit faire une visite des lieux et remettre un rapport pour valider l'installation de toutes les installations parasismiques.
  - .2 Les services de l'Ingénieur spécialisé en protection sismique doivent être inclus dans la soumission de l'entrepreneur (sous-traitant) de chaque spécialité en mécanique et en électricité. Toutes modifications requises selon les exigences sismiques sont aux frais de l'entrepreneur de chaque spécialité en mécanique et en électricité.
  - .3 Les bâtis et composantes internes des équipements sont assujettis aux mêmes critères sismiques.
  - .4 Les dispositifs d'ancrage ainsi que les éléments antisismiques tels limiteurs de mouvement, isolateurs de vibration, dispositifs de stabilisation et autres, doivent être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimales décrites à l'article "Critères de conception", et ce, dans toutes les directions.
  - .5 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
  - .6 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que l'ossature ne cède.
  - .7 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.
  - .8 Lors d'un séisme, les dispositifs antisismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages dus aux mouvements horizontaux, verticaux et de renversement.
  - .9 Certains services jugés critiques nécessitent des mesures particulières et doivent demeurer opérationnels durant un séisme, les services critiques sont:
    - 1) Électricité
      - .1 Alimentation d'urgence
      - .2 Alarme incendie
    - 2) Mécanique
      - .1 Huile/Diesel
      - .2 Gaz naturel
      - .3 Protection incendie
      - .4 Cheminée

- .5 Conduits de hotte de laboratoire
- .10 Les accessoires tels que les grilles et diffuseurs ainsi que les appareils d'éclairage installés dans des plafonds suspendus en tuiles acoustiques (à l'exception des plafonds suspendus en gypse) doivent être stabilisés partout.
- .11 Dans le cas d'équipements, de tuyauterie, de conduits électriques et conduits de ventilation suspendus, les dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) antisismiques s'ajoutent aux dispositifs prévus pour le support vertical de la composante.
- .3 Matériel à supportage élastique (isolé contre les vibrations)
  - .1 Les dispositifs et systèmes parasismiques ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes acoustiques et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégageant entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 6 à 9 mm.
  - .2 Des dispositifs parasismiques doivent être incorporés aux systèmes antivibratoires dans le but d'empêcher tout déchargement complet de ces derniers.
  - .3 Selon les indications.
- .4 Équipements installés sur dalle:
  - .1 La construction des bases de propreté en béton, incluant la fourniture et l'installation des coffrages, acier d'armature et béton, doit être faite par l'entrepreneur général, sous la surveillance de l'entrepreneur de spécialité concerné.
  - .2 À moins d'indication contraire, tous les appareils tels pompes, ventilateurs, compresseurs, transformateurs, centre de distribution, centre de contrôle des moteurs, conduits traversant la dalle de plancher dans les salles mécaniques et électriques, etc., doivent être installés sur une base de propreté ayant une résistance minimale de 21 MPa (3,050 livres/po<sup>2</sup>) après 28 jours ou selon les recommandations de l'ingénieur en parasismique. La surface de la base de propreté doit être nette, lisse et de niveau.
  - .3 Les appareils doivent être ancrés aux bases de propreté, au moyen d'ancrage sismique.
  - .4 Dans tous les cas, la dalle de propreté doit être ancrée à la dalle structurale et son épaisseur doit être calculée en fonction de la dimension des ancrages et du poids de l'appareil, sans être inférieure à 100 mm (4 po). Les ajustements au chantier requis selon les calculs de l'ingénieur spécialisé en protection sismique sont aux frais de l'entrepreneur de chaque spécialité en mécanique et en électricité.
  - .5 Dans le cas où des isolateurs de vibration ne sont pas prévus, les dispositifs d'ancrage doivent être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimales.
  - .6 Dans le cas où des isolateurs de vibration sont nécessaires, seulement des isolateurs sismiques seront acceptés et choisis pour résister aux forces d'accélération exigées.
  - .7 Dans le cas d'équipements de grande taille, des éléments de suspension ou d'attaches murales doivent être ajoutés à la stabilisation lorsque requis selon l'ingénieur spécialisé en parasismique.
- .5 Équipements suspendus:
  - .1 Dans le cas où des isolateurs de vibration ne sont pas prévus, les dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) doivent être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération.
  - .2 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.

- .3 Suspendre, au moins de fils de suspension d'un minimum de 12ga, les appareils d'éclairage et les diffuseurs de ventilation de moins de 56lbs qui sont supportés par le plafond.
- .4 Les appareils de plus de 56 lbs doivent être supportés indépendamment du plafond.
- .5 Le matériel doit être assujéti aux supports/suspensions, lesquels doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
- .6 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées suivant les conditions des lieux.
  - 1) Liaisonnement en appui sur l'ossature.
  - 2) Contreventement dans tous les plans.
  - 3) Contreventement à l'ossature.
  - 4) Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
- .7 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue.
- .8 Ils ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
- .9 Dans le cas où des isolateurs de vibration sont utilisés, installer un système de stabilisation antisismique par câbles. Un minimum de quatre câbles est nécessaire. Si l'équipement est de forme carrée (si un côté est 1,5 fois la longueur de l'autre côté en vue de plan), l'équipement doit avoir deux câbles par coin. Les isolateurs doivent être accrochés à la dalle et la tige de support doit être munis d'un écrou pour empêcher la tige de rentrer dans le ressort.
- .6 Tuyauterie de protection incendie:
  - .1 Les prescriptions suivantes sont mentionnées à titre d'information générale. Les installations doivent être conformes aux recommandations de l'Ingénieur spécialisé en protection sismique.
  - .2 Pour la tuyauterie de protection incendie, incluant celle pour les gicleurs et pour les boyaux incendie, installer des dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) conformément aux prescriptions du guide NFPA-13 dernière édition.
- .7 Tuyauterie, conduits électriques et conduits de ventilation:
  - .1 Les prescriptions suivantes sont mentionnées à titre d'information générale. Les installations doivent être conformes aux recommandations de l'Ingénieur spécialisé en protection sismique.
  - .2 Pour la tuyauterie (autre que celle pour la protection incendie), les conduits électriques ainsi que pour les conduits de ventilation/climatisation, installer des dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) conformément aux prescriptions du guide «Seismic Restraint Manual: Guidelines for Mechanical Systems», tel que publié par SMACNA. L'utilisation d'un système de stabilisation antisismique par câble est également acceptable.
  - .3 Stabiliser la tuyauterie et les conduits électriques suivants:
    - 1) La tuyauterie de DN 1 de diamètre et plus des services critiques précités.
    - 2) La tuyauterie et les conduits électriques de DN 1 ¼ diamètre et plus dans les locaux ou endroits suivants:
      - 3) Centrale thermique
      - 4) Salle de mécanique
      - 5) Salle électrique

- 6) La tuyauterie et les conduits électriques de DN 2½ diamètre et plus, partout.
- .4 Stabiliser les conduits de ventilation/climatisation suivants:
  - 1) Conduits rectangulaires ou oblongs dont la surface est de 0.56 m<sup>2</sup> (6 pi<sup>2</sup>) et plus. Sauf pour les conduits ayant des gaz toxique (tel que cheminées, hottes de laboratoire, etc).
  - 2) Conduits ronds dont le diamètre est de 700 mm (28 po.) et plus.
- .5 Ne pas stabiliser:
  - 1) La tuyauterie, conduits électriques et conduits de ventilation dont la distance verticale entre le point d'attache à la structure et le dessus de l'élément suspendu est inférieur à 300 mm (12 po.). Si les accouplements de la tuyauterie ne pas conçu pour une résistance longitudinale, l'exception ne s'applique pas.
  - 2) La tuyauterie, conduits électriques et conduits de ventilation non exigés aux articles précédents.
- .6 Installer des joints flexibles aussi lorsque cette tuyauterie ou ces conduits sont supportés rigidement et qu'ils se raccordent à un équipement installé sur ressorts antivibratoires. Se référer aux tableaux à la fin de cette section.
- .8 Tuyauterie, conduits électriques, conduits de ventilation, équipement installée sur le toit :
  - .1 Utiliser des supports où ceux-ci sont directement attachés à la structure. Aucun support déposé sur la toiture ne sera accepté. Se référer à la section 23 05 29 -Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA pour le type de supports.
  - .2 Les bases de toit pour unité de ventilation devront être sismiques. L'unité devra être attachée à sa base. La construction de celle-ci devra supporter le poids de l'unité ainsi que les forces latérales dues à un séisme et empêcher l'équipement de tomber.
  - .3 Dans le cas où des ressorts anti-vibrations sont utilisés, ceux-ci devront être sismiques.
- .9 Dessins d'atelier:
  - .1 Fournir les dessins d'atelier des différents éléments du système de protection sismique.
  - .2 Fournir des dessins indiquant la position des éléments pour la stabilisation des équipements, des réseaux de tuyauterie, des conduits électriques ainsi que des conduits de ventilation/climatisation.
  - .3 Fournir une copie du dessin d'atelier pour coordonner les différents points d'ancrage du système parasismique.
  - .4 Indiquer pour chaque élément de stabilisation, et ce, dans le cas de chaque équipement ainsi que dans le cas des réseaux de tuyauterie, conduits électriques ou conduits de ventilation:
    - 1) Le poids de la composante stabilisée
    - 2) La force d'accélération
    - 3) La force horizontale et verticale correspondante
    - 4) Le type d'élément de stabilisation ainsi que la/les directions d'action
    - 5) Lorsque applicable, le nombre d'éléments de stabilisation ainsi que la disposition
    - 6) Le type d'ancrage
    - 7) Distance des ancrages par rapport aux bords des dalles de propreté, joints, fissures ou autres
    - 8) Toute autre exigence des normes.

- .5 Dans le cas où les types d'ancrage et les éléments de stabilisation ne sont pas du type préconçu, fournir les calculs démontrant leur efficacité.
- .6 Tous les éléments et informations demandés précités doivent être validés et scellés par l'ingénieur spécialisé en protection sismique qui a rendu les services pour l'entrepreneur de chaque spécialité en mécanique et en électricité. Suite à l'installation, ce même Ingénieur doit inspecter les travaux et fournir un rapport d'inspection.

### **PART 3 EXECUTION**

#### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites de l'Ingénieur en parasismique.
- .2 Les méthodes d'installation décrites ci-après sont minimales et ne sont pas en remplacement des exigences et recommandations de l'Ingénieur en parasismique.

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du CNB et au Code de construction du Québec.
- .2 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions de l'Ingénieur en parasismique et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.
- .3 S'assurer que les points d'ancrage et d'attache peuvent résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs parasismiques.
- .4 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, des conduits d'air et des canalisations électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire et que les canalisations ou les conduits d'air traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.
- .5 Boulonner à la charpente ou à la structure tout le matériel qui n'est pas isolé contre la transmission des vibrations.
- .6 À des fins parasismiques, les canalisations de petit diamètre peuvent être attachées aux canalisations de plus gros diamètre qui les retiendront. La pratique inverse est prohibée.
- .7 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressorts présentant une déformation statique d'au moins 25 mm. Respecter les règles suivantes :
  - .1 Tuyauterie de diamètre nominal jusqu'à DN 4 inclusivement : 3 premiers points d'appui; DN 5 à DN 8: 4 premiers points d'appui; DN 10 et plus : 6 premiers points d'appui.
  - .2 Le premier point d'appui doit présenter un affaissement statique égal au double de l'affaissement de l'appareil isolé, mais n'excédant pas 50 mm.
- .8 Réservoirs verticaux:
  - .1 Ancrer les réservoirs à leur socle de montage puis à la charpente à l'aide de boulons d'ancrage traversants.
  - .2 Poser des colliers de retenue en feuillard d'acier au-dessus du centre de gravité.
- .9 Réservoirs horizontaux :

- .1 Prévoir au moins deux courroies de retenue, avec boulons d'ancrage fixés à la charpente.
- .10 Contreventer les équipements indépendamment des conduits de ventilation.
- .11 Ne jamais utiliser deux types de contreventement dans une même direction.
- .12 Le contreventement transversal d'une section de tuyauterie peut agir comme contreventement longitudinal pour une section de tuyauterie de la même dimension raccordée perpendiculairement à la première, si les contreventements sont situés à moins de 600 mm (24 po) d'un coude ou d'un raccord en « T ». Pour les conduits de ventilation, la distance maximale est de 1,2 m (4 pi).
- .13 Contreventer tous les équipements de plus de 9 kg (20 lb).
- .14 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
- .15 Mettre les socles de niveau à l'aide de cales et de blocs afin que la tuyauterie et les conduits d'air puissent être raccordés à un appareil déjà à son niveau de fonctionnement, et ce, avant de régler les dispositifs antivibratoires. S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre le matériel isolé et l'ossature du bâtiment.
- .16 Installation pour tuyauterie de protection incendie :
  - .1 Effectuer l'installation et la conception des systèmes parasismiques selon la norme NFPA 13.
  - .2 Tous les 12,2 m (40 pi), stabiliser latéralement toutes les conduites maîtresses d'alimentation indépendamment de la grosseur et toutes les branches d'un diamètre de DN 2½ et plus.
  - .3 La distance entre le bout de la tuyauterie à stabiliser et le support latéral stabilisateur ne doit pas excéder 6,1 m (20 po).
  - .4 La dernière longueur de la tuyauterie d'une conduite maîtresse doit être stabilisée latéralement.
  - .5 Tous les 24,4 m (80 pi), stabiliser longitudinalement toutes les conduites maîtresses d'alimentation.
  - .6 La distance entre le bout de la tuyauterie à stabiliser et le support longitudinal ne doit pas excéder 12,2 m (40 po).
  - .7 Ne pas stabiliser la tuyauterie suspendue par des supports de 150 mm (6 po) ou moins de longueur (mesurée d'un point d'attache à l'autre).
- .17 Installation pour tuyauterie de plomberie :
  - .1 Les dispositifs et systèmes parasismiques doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.
  - .2 Stabiliser la tuyauterie de diamètre DN 1 ¼ et plus située à l'intérieur d'une salle mécanique.
  - .3 Stabiliser la tuyauterie de diamètre DN 2½ et plus située à l'extérieur d'une salle mécanique.
  - .4 Stabiliser les conduites de carburant, de gaz médicaux et d'air comprimé de diamètre DN 1 et plus.
  - .5 Installer les dispositifs de retenue mécanique pour la tuyauterie à la fréquence suivante :
    - 1) Pour la stabilisation transversale :
      - .1 SHL-A : tous les 12,2 m (40 pi) pour la tuyauterie et les conduits jusqu'à DN 8, et 6,1 m (20 pi) pour les diamètres supérieurs.
      - .2 SHL-B et SHL-C : tous les 12,2 m (40 pi).
    - 2) Pour la stabilisation longitudinale :

- .1 SHL-A : tous les 24,4 m (80 pi) pour la tuyauterie et les conduits jusqu'à DN 5, tous les 12,2 m (40 pi) pour les conduits de DN 6 et DN 8, et tous les 6,1 m (20 pi) pour les diamètres supérieurs.
- .2 SHL-B : tous les 24,4 m (80 pi) pour la tuyauterie et les conduits jusqu'à DN 10, et tous les 12,2 m (40 pi) pour les diamètres supérieurs.
- .3 SHL-C : tous les 24,4 m (80 pi).
- .6 Ne pas stabiliser la tuyauterie suspendue par des supports de 300 mm (12 po) ou moins de longueur (mesurée d'un point d'attache à l'autre).
- .18 Installation pour conduits de ventilation :
  - .1 Effectuer l'installation et la conception des systèmes parasismiques selon la norme SMACNA 1338.
  - .2 Conduits suspendus à moins de 300 mm de la structure :
    - 1) Ne pas contreventer les conduits suspendus par des supports de 300 mm (12 po) ou moins de longueur (mesurés d'un point d'attache à l'autre).
  - .3 Conduits suspendus à plus de 300 mm de la structure :
    - 1) Contreventer tous les conduits circulaires ayant un diamètre de 700 mm (28 po) et plus.
    - 2) Contreventer tous les conduits rectangulaires et ovales plats ayant une section de 0,56 m<sup>2</sup> (6 pi<sup>2</sup>) et plus.
    - 3) Un support transversal pour une section de conduit peut aussi servir de support longitudinal pour une autre section de conduit perpendiculaire de même dimension ou moindre, si le support est installé à moins de 1,2 m (4pi) de l'intersection.
    - 4) Installer les dispositifs de retenue mécanique à la fréquence suivante :
      - .1 Pour la stabilisation transversale :
        - .1 SHL-A : tous les 9,1 m (30 pi) maximum.
        - .2 SHL-B : tous les 12,2 m (40 pi) maximum.
        - .3 SHL-C : tous les 15,2 m (50 pi) maximum.
      - .2 Pour la stabilisation longitudinale :
        - .1 SHL-A : tous les 18,3 m (60 pi) maximum.
        - .2 SHL-B : tous les 24,4 m (80 pi) maximum.
        - .3 SHL-C : tous les 24,4 m (80 pi) maximum.

### 3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

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



- 2) Une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation;
  - 3) Deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % et ensuite à 60 %;
  - 4) Une fois les travaux achevés.
- .3 Soumettre les rapports du fabricant à l'Ingénieur dans les trois (3) jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant-
- .4 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.
- .2 Inspection et certification des dispositifs et systèmes et dispositifs antivibratoires
- .1 Un ingénieur compétent et expérimenté dans le domaine des systèmes et dispositifs antivibratoires doit mesurer le taux de vibration des installations CVCA après la mise en service et une fois les opérations d'ERE terminées, lesquelles auront été exécutées aux termes de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
  - .2 Aviser l'Ingénieur 24 heures avant de commencer les essais.
  - .3 Évaluer la performance du matériel et des systèmes et dispositifs antivibratoires utilisés, ainsi que l'acceptabilité des niveaux de bruit dans les aires occupées et, au besoin, recommander les mesures correctives à prendre.
  - .4 Soumettre le rapport complet des résultats des essais, y compris les courbes des niveaux sonores.
- .3 Inspection et certification des dispositifs et systèmes de protection parasismique
- .1 L'Ingénieur en parasismique doit se rendre sur le lieu des travaux pour vérifier l'installation et la conformité de ses produits, et doit soumettre à l'Ingénieur un rapport et ses recommandations à cet égard.
  - .2 Une fois les travaux d'installation terminés, les dispositifs et systèmes parasismiques doivent être inspectés et certifiés par un ingénieur spécialisé reconnu dans la province de Québec.
  - .3 Remettre, avec le certificat de conformité, un rapport écrit à l'Ingénieur.
  - .4 S'il y a lieu, l'Entrepreneur doit faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le manufacturier
- 3.4 NETTOYAGE**
- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
  - .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

## FIN DE LA SECTION

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

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

### **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.
- .4 Plaques de certification de l'ACNOR et des ULC : selon les exigences de ces organismes.
- .5 Bureau de normalisation du Québec:
  - .1
    - 1) NQ 5710-500, Gaz médicaux ininflammables - Réseaux de distribution des établissements fournissant des services de santé - Caractéristiques et méthodes d'essais.

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

- .1 Fiches techniques
- .2 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.
- .4 Échantillons
  - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .2 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Assurance de la qualité : soumettre les documents requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

## 1.5 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 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Il est interdit de déverser des produits de peinture, et des enduits inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

## PART 2 PRODUCTS

### 2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

- .1 Plaques signalétiques en métal ou en stratifié, fixées mécaniquement aux pièces de matériel par le fabricant.
- .2 Les inscriptions (lettres et chiffres) doivent être en relief ou en creux.
- .3 Les renseignements ci-après, selon le cas, doivent être indiqués sur les plaques signalétiques.
  - .1 Appareil : nom du fabricant, modèle, dimensions, numéro de série, puissance, débit.
  - .2 Moteur : tension, fréquence du courant d'alimentation, nombre de phases, puissance, type de service, dimensions du bâti.

### 2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

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

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

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

- .4 Format selon l'emplacement
  - .1 Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.
  - .2 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.
- .5 Identification des appareils et des réseaux visés par le Système de soutien en matière d'entretien préventif (SSEP) de TPSGC
  - .1 Système d'identification principale/de provenance/de destination.
  - .2 Locaux de matériel et d'installations mécaniques
    - 1) Plaques d'identification principale de format numéro 9.
    - 2) Plaques d'identification de provenance et de destination de format numéro 6.
    - 3) Plaques d'identification d'éléments terminaux et de tableaux de commande de format numéro 5.
  - .3 Autres endroits : formats appropriés.

### **2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT**

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

### **2.4 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES**

- .1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (au besoin) et/ou par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. À moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.
- .2 Pictogrammes
  - .1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .3 Légendes
  - .1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3.
- .4 Flèches indiquant le sens d'écoulement
  - .1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm : 100 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
  - .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
  - .3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.
- .5 Dimensions des marquages de couleur de fond
  - .1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.
  - .2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.
- .6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches
  - .1 Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistant à la chaleur.

- .2 Autres tuyaux : étiquettes en toile plastifiée vinyle, autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 degrés Celsius et à une chaleur intermittente de 200 degrés Celsius.

.7 Couleurs de fond et légendes

- .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives de l'Ingénieur.

- .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

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

- .3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries

Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
** Ajouter la température de calcul		
+ + Ajouter la température et la pression de calcul		
Eau brute	Vert	EAU BRUTE
Eau de rivière	Vert	EAU RIVIÈRE
Eau de mer	Vert	EAU MER
Eau de ville	Vert	EAU VILLE
Eau traitée	Vert	EAU TRAITÉE
Saumure	Vert	SAUMURE
Alimentation- eau condenseur	Vert	ALIMENTATION EAU COND.
Retour - eau condenseur	Vert	RETOUR EAU COND.
Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
** Ajouter la température de calcul		
+ + Ajouter la température et la pression de calcul		
Alimentation- eau réfrigérée	Vert	ALIMENTATIONEAU RÉFR.
Retour - eau réfrigérée	Vert	RETOUR EAU RÉFR.
Alimentation - eau de chauffage	Jaune	ALIMENTATION EAU CHAUF.
Retour - eau de chauffage	Jaune	RETOUR EAU CHAUF.
Alimentation- eau de chauffage surchauffée	Jaune	ALIMENTATIONEAU CHAUF. SURCH. + +
Retour - eau de chauffage surchauffée	Jaune	RETOUR EAU CHAUF. SURCH. + +
Eau d'appoint	Jaune	EAU APPOINT
Eau d'alimentation de chaudière	Jaune	EAU ALIM. CHAUDIÈRE
Vapeur kPa	Jaune	VAPEUR kPa
Condensats (écoulement par gravité)	Jaune	CONDENSATS (GRAVITÉ)
Condensats (sous pression)	Jaune	CONDENSATS PRESSION
Soupape de sûreté	Jaune	SOUPAPE SÛRETÉ
Purge discontinue	Jaune	PURGE DISCONT.
Purge continue	Jaune	PURGE CONT.
Eau potable réfrigérée	Vert	EAU POTABLE RÉFR.
Retour - eau potable	Vert	RETOUR EAU POTABLE RÉFR.
Alimentation - eau chaude domestique	Vert	ALIMENTATION EAU CHAUDE DOM.

Recirculation - eau chaude domestique	Vert	RECIRCULATION EAU CHAUDE DOM.
Alimentation - eau froide domestique	Vert	ALIMENTATION. EAU FROIDE DOM.
Eaux usées	Vert	EAUX USÉES
Eaux usées contaminées- laboratoires	Jaune	EAUX USÉES CONTAMINÉES LAB.
Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
** Ajouter la température de calcul		
+ + Ajouter la température et la pression de calcul		
Évacuation - acide	Jaune	ÉVACUATION ACIDE (Ajouter la source)
Eaux pluviales	Vert	EAUX PLUVIALES
Eaux sanitaires	Vert	EAUX SANITAIRES
Ventilation (sanitaire)	Vert	VENTILATION SANITAIRE
Aspiration - frigorigène	Jaune	ASPIRATION. FRIGORIGÈNE
Liquide frigorigène	Jaune	LIQUIDE FRIGORIGÈNE
Refolement de vapeur de frigorigène	Jaune	REFOULEMENT VAPEUR FRIGORIGÈNE
Aspiration - mazout	Jaune	ASPIRATION MAZOUT
Retour-mazout	Jaune	RETOUR MAZOUT
Échappement - moteur	Jaune	ÉCHAPPEMENT MOTEUR
Huile de lubrification	Jaune	HUILE LUBRIFICATION
Huile hydraulique	Jaune	HUILE HYDRAULIQUE
Essence	Jaune	ESSENCE
Gaz naturel	Jaune	
Gaz propane	Jaune	
Ventilation - régulateur de pression	Vert	
Eau distillée	Vert	EAU DISTILLÉE
Eau déminéralisée	Vert	EAU DÉMINÉRALISÉE
Chlore	Jaune	CHLORE
Azote	Jaune	AZOTE
Oxygène	Jaune	OXYGÈNE
Air comprimé <700kPa	Vert	AIR COMPRIMÉ ( ) kPa
Air comprimé >700kPa	Jaune	AIR COMPRIMÉ ( ) kPa
Vide	Vert	VIDE
Eau - incendie	Rouge	EAU INCENDIE
Eau - extincteurs automatiques	Rouge	EAU EXTINCTEURS AUTO
Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
** Ajouter la température de calcul		
+ + Ajouter la température et la pression de calcul		
Gaz carbonique	Rouge	CO2
Air pour instrumentation	Vert	AIR INSTRUMENTATION

## 2.5 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR

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

## 2.6 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Étiquettes en laiton, à inscription poinçonnée, en caractères de 12 mm, peints en noir.

- .2 Fournir, pour chacun des réseaux, des schémas fonctionnels de format approuvé, avec diagrammes et listes des éléments étiquetés, précisant le type d'appareils de robinetterie, le réseau, la fonction, l'emplacement ainsi que la position normale de fonctionnement des éléments.

## **2.7 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION**

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

## **2.8 INSCRIPTIONS UNILINGUES**

- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en français

## **PART 3 EXECUTION**

### **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 MOMENT D'EXÉCUTION**

- .1 N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils que lorsque les travaux prescrits dans la section 09 91 23 - Peintures - Travaux neufs intérieurs sont terminés.

### **3.3 INSTALLATION**

- .1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.
- .2 Fournir les plaques d'homologation ULC et CSA requises par chacun des organismes respectifs.

### **3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION**

- .1 Emplacement
  - .1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et/ou les réseaux de tuyauteries et elles doivent être posées à des endroits où elles seront bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.
- .2 Cales d'espacement
  - .1 Sur les surfaces chaudes et/ou calorifugées, prévoir des cales d'espacement sous les plaques d'identification.
- .3 Protection
  - .1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.

### **3.5 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 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.

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

### **3.6 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS, DES APPAREILS ET DE ROBINETTERIE**

- .1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets "S" fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie, sauf sur ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires ou à des radiateurs de chauffage, et sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.
- .2 Installer un exemplaire du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous vitre antireflet, à l'endroit déterminé par 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.
- .4 Faire vérifier la liste des plaques avant d'y graver le message.
- .5 Les appareils à identifier comprennent, entre autres, les :
  - .1 Chauffe-eau;
  - .2 Ventilateurs;
- .6 Ne pas appliquer de peinture ou de calorifuge sur les plaques d'identification.

### **3.7 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**



## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) des réseaux de CVCA.
- .2 Les opérations d'ERE sont des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage destinées à assurer aux différents systèmes un fonctionnement conforme aux exigences énoncées dans les documents contractuels. Les opérations d'ERE comprennent également tous les autres travaux décrits dans la présente section.

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

- .1 Dans les 30 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 vérifications et les formulaires qui y sont proposés.
- .6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.
- .7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.
- .8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.
  - .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
  - .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

### **1.3 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE**

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

### **1.4 EXCEPTIONS**

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

### **1.5 COORDINATION**

- .1 L'entrepreneur en épreuves et balancement devra s'assurer la collaboration des différents entrepreneurs pour l'exécution de ses travaux. Chaque entrepreneur devra familiariser l'entrepreneur en épreuves et balancement quant à la localisation des grilles, registres motorisés, vélocitrols, etc. Ils devront également le familiariser sur l'opération des systèmes, de leurs séquences de contrôle et de la numérotation. Chaque entrepreneur devra s'assurer que les systèmes dont il est responsable sont opérationnels.
- .2 L'entrepreneur devra aviser les autres entrepreneurs deux semaines à l'avance des dates des essais.
- .3 L'entrepreneur en épreuves et balancement devra aviser rapidement les autres entrepreneurs de tout défaut de leur installation afin qu'ils exécutent les réparations le plus rapidement possible.
- .4 L'entrepreneur en balancement devra s'assurer que toutes les pièces requises sur les réseaux hydroniques et aérauliques pour effectuer ces travaux sont installées même si ces dernières ne sont pas montrées aux plans.
- .5 Prévoir du temps, à l'intérieur du calendrier des travaux de construction, pour les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes (y compris les réparations et les reprises d'essai), lesquelles devront être terminées avant la réception des travaux.
- .6 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct, puis chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.

### **1.6 EXAMEN DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIVEMENT AUX OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction confirmer par écrit à l'Ingénieur que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.
- .2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer l'Ingénieur par écrit des méthodes proposées dans les documents contractuels, qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence.

- .3 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.

## **1.7 MISE EN ROUTE**

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

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

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

## **1.9 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Aviser l'Ingénieur sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 Les essais d'étanchéité sous pression des réseaux de tuyauterie et aéraulique doivent se faire avant la pose de l'isolation thermique et la fermeture des murs et la pose du remblai et la pose du béton pour les conduits enfouis.
- .3 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
  - .1 La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées;
  - .2 La pose des produits de d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
  - .3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
  - .4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
  - .5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.
    - 1) Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
    - 2) Réseaux aérauliques
      - .1 Filtres en place et propres.
      - .2 Conduits d'air propres.
      - .3 Conduits, gaines et plénums étanches à l'air dans les limites prescrites.
      - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
      - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
      - .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
      - .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
      - .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

### **1.10 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE**

- .1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.
  - .1 Systèmes de CVCA de laboratoires : plus 10 %, moins 0 %.
  - .2 Tous les autres systèmes de CVCA : plus 5 %, moins 5 %.
  - .3 Systèmes hydroniques : 10 % en plus, 0 % en moins.

### **1.11 TOLÉRANCES DE PRÉCISION**

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

### **1.12 INSTRUMENTS DE MESURE**

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

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

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

### **1.14 RAPPORT PRÉLIMINAIRE D'ERE**

- .1 Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE à l'Ingénieur, soumettre, aux fins de vérification et d'approbation, un rapport préliminaire dans lequel doit être indiqué ce qui suit :
  - .1 Les détails concernant les instruments utilisés;
  - .2 Les détails concernant la méthode d'ERE employée;
  - .3 Les méthodes de calcul employées;
  - .4 Des récapitulatifs.

### **1.15 RAPPORT D'ERE**

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.
- .2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
  - .1 Les dessins à verser au dossier du projet;
  - .2 Les schémas de principe des systèmes visés.
- .3 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, deux (2) exemplaires du rapport d'ERE, en français, présentés dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

### **1.16 CONTRÔLE**

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

### **1.17 RÉGLAGES**

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

### **1.18 ACHÈVEMENT DES OPÉRATIONS D'ERE**

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

### **1.19 SYSTÈMES AÉRAULIQUES**

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

- .7 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

## **1.20 AUTRES SYSTÈMES MÉCANIQUES**

- .1 Robinets de chasse : régler en fonction des conditions de pression qui prévalent.

## **1.21 AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Exigences générales applicables aux ouvrages ou travaux décrits dans le présent article
- .1 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
- .2 Assurance de la qualité : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
- .2 Hottes de laboratoire :
- .1 Se conformer aux normes de référence suivantes:
- 1) ACNOR n° 316-5-94 « Fume Hoods and Associated Exhaust »;
  - 2) MD15128 de TPSGC;
  - 3) ANSI/ASHRAE 110 « Method of Testing Performance of Laboratory Fume Hoods ».
- .2 Les essais sur place doivent être exécutés par la Division 23 avec l'assistance du fournisseur des hottes.
- .3 Conditions de pression dans le bâtiment
- .1 Régler les systèmes et les appareils de CVCA ainsi que les dispositifs de commande/régulation connexes de manière à obtenir les conditions de pression prescrites en tout temps.
- .4 Différentiels de pression interzones
- .1 Régler les systèmes et les appareils de CVCA ainsi que les dispositifs de commande/régulation connexes de manière à obtenir les différentiels de pression d'air prescrits, et ce, quelles que soient les combinaisons de fonctionnement normal des systèmes et appareils en cause.
- .5 Systèmes de contrôle de la fumée
- .1 Vérifier le fonctionnement des registres, des volets coupe-feu et coupe-fumée, des capteurs et des détecteurs, faisant partie des systèmes aérauliques prescrits dans la Division 23.
- .6 Mesure du niveau de bruit et de vibration en provenance des appareils prescrits dans la Division 23.

## **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Matériaux, matériels et méthodes d'essai sous pression de conduits de soufflage, de reprise ou d'évacuation directement ou indirectement reliés à du matériel de traitement de l'air.
  - .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle
  - .3 Exigences complémentaires aux travaux prévus à la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage des réseaux de CVAC. (ERE)

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual
- .2 Code de construction du Québec, Chapitre I.1 – Efficacité énergétique du bâtiment, et Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 (modifié)
  - .1 Section 5.2.2.4 – Essai de détection des fuites

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

- .1 Soumettre les documents et échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Soumettre à l'Ingénieur la formule et les formulaires proposés de présentation des rapports au moins trois (3) mois avant la date prévue de la première batterie d'essais. Ne pas commencer les essais avant d'avoir reçu l'autorisation écrite de l'Ingénieur.
  - .2 Préparer le rapport faisant état des résultats des essais et le soumettre à l'Ingénieur dans les 24 heures suivant la réalisation des essais. Le rapport doit indiquer ou comprendre ce qui suit :
    - 1) Un schéma de l'ensemble du réseau;
    - 2) Un schéma de la portion du réseau mise à l'essai, montrant les emplacements témoins;
    - 3) Les pressions statiques requises et obtenues;
    - 4) La pression différentielle mesurée par le diaphragme aux emplacements témoins;
    - 5) Le débit de fuite réel et admissible (L/s) aux emplacements témoins;
    - 6) La certification authentifiée des résultats;
  - .3 Inclure le rapport des essais dans le rapport final d'ERE.
  - .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 INSTRUMENTS D'ESSAI**

- .1 L'organisme ou la personne responsable des essais doit fournir les instruments nécessaires.

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

## **2.2 TOLÉRANCES RELATIVES À L'ÉTANCHÉITÉ DU MATÉRIEL**

- .1 Pour ce qui est du matériel tel que les boîtes VAV ou les batteries de chauffage en conduit, le taux de fuite acceptable est de 2%.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 MARCHE À SUIVRE**

- .1 Les essais doivent être réalisés par un entrepreneur qualifié conformément à la section 23 05 93
- .2 Tester 10% des réseaux dont la pression statique est supérieure à 500 Pa (2 po).
- .3 Tester 25% des réseaux dont la pression statique est supérieure à 750 Pa (3 po).
- .4 Tester 25% des réseaux de conduits installés à l'extérieur du bâtiment.
- .5 Soumettre les conduits d'air à des essais d'étanchéité avant de poser le calorifuge ou avant de les dissimuler de quelque façon que ce soit.
- .6 Procéder aux essais lorsque les produits d'étanchéité mis en œuvre sont bien secs.
- .7 Procéder aux essais dans des conditions de température ambiante non susceptibles d'altérer l'efficacité des joints et des garnitures d'étanchéité.
- .8 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois dérivations et deux coudes à 90 degrés.
- .9 Reprendre les essais jusqu'à l'obtention des pressions prescrites. Assumer les coûts des réparations et de la reprise des essais, le cas échéant.
- .10 Se reporter au HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA pour effectuer les calculs relatifs aux différentes parties du réseau.
- .11 Colmater les fuites qui peuvent être détectées au toucher ou à l'ouïe, quelle que soit leur incidence sur le taux de fuite total.



### **3.2 TOLÉRANCES RELATIVES À L'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Les tolérances prescrites ci-après sont exprimées L/s /m.ca de surface de conduit du réseau. Lorsqu'on procède à l'essai de tronçons de conduit ou de parties de réseau, le taux de fuite acceptable doit être proportionnel à celui établi pour l'ensemble du réseau et ne doit pas être supérieur au taux de fuite total acceptable
- .2 Lors des essais effectués sur les conduits ou réseaux de conduits mentionnés ci-après, le taux de fuite acceptable ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :
  - .1 Réseaux de conduits jusqu'à 750 Pa de pression statique et installés à l'intérieur du bâtiment :
    - 1) Valeurs prescrites par le HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA pour les conduits de classe C (Seal Class)
    - .2 Réseaux de conduits de plus de 750 Pa de pression statique ainsi que tous les réseaux installés à l'extérieur du bâtiment :
      - 1) Valeurs prescrites par le Code de construction du Québec, Chapitre I.1 – Efficacité énergétique du bâtiment, et Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 (modifié).
  - .3 Les résultats des essais doivent être évalués en fonction des deux paramètres de base suivants, c'est-à-dire la surface efficace du conduit et la pression à l'intérieur de ce dernier.

### **3.3 RAPPORT DES ESSAIS**

- .1 Préparer le rapport faisant état des résultats des essais et le soumettre à l'Ingénieur dans les 24 heures suivant la réalisation des essais. Le rapport doit indiquer ou comprendre ce qui suit :
  - .1 Un schéma de l'ensemble du réseau ;
  - .2 Un schéma de la portion du réseau mise à l'essai, montrant les emplacements témoins.
  - .3 Les pressions statiques requises et obtenues ;
  - .4 La pression différentielle mesurée par le diaphragme aux emplacements témoins.
  - .5 Le débit de fuite réel et admissible (L/s) aux emplacements témoins.
  - .6 La certification authentifiée des résultats par le responsable des travaux de la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage des réseaux de CVAC. (ERE)
  - .7 Inclure le rapport des essais dans le rapport final d'ERE.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Une fois les travaux d'installation terminés et la performance de l'ouvrage vérifiée, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

## **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Code de construction du Québec, Chapitre I.1 – Efficacité énergétique du bâtiment, et Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 (modifié)
- .2 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-10 ; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .3 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.
- .4 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 51-GP-52M, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
- .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 Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
  - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.

- .2 Éléments «APPARENTS» : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
- .3 Ensembles calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après.
    - 1) Une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle l'année de fabrication, la puissance ou le débit;
    - 2) Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils et des matériels;
    - 3) Une liste des pièces de rechange recommandées.
- .3 Échantillons
  - .1 Soumettre chaque type d'ensemble calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et l'adhésif.
  - .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.
- .4 Instructions des fabricants
  - .1 Soumettre les recommandations écrites du fabricant concernant le jointoiment des éléments calorifuges, ainsi que toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en œuvre, de nettoyage.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

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

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .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.

## PART 2 PRODUCTS

### 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION SUPERFICIELLE

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

### 2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

- .1 Les fibres minérales comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2 Les matériaux ne doivent pas contenir de formaldéhyde ou détenir la certification UL-GreenGuard
- .3 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.

### 2.3 TYPES DE CALORIFUGES

- .1 **C-1** : Panneau rigide de fibres minérales avec pare-vapeur
  - .1 Conformes aux normes ASTM C612 ou CGSB 51-GP-10M
  - .2 Conforme à la norme ULC-S102
  - .3 Pare-vapeur : AP ou ASJ conforme à la norme ASTM C1136 ou CGSB 51-GP-52M.
  - .4 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C553.
  - .5 Densité minimale de 36 kg/m<sup>3</sup>
  - .6 Produits acceptables: Manson Insulation AK Board, Khauf Insulation Earthwool ou Johns Manville 813 Spin-Glas.
  - .7 Usage : sur les conduits rectangulaires, voir tableau de la Partie 3.
- .2 **C-2** : Matelas de fibres minérales avec pare-vapeur
  - .1 Conformes aux normes ASTM C1290 ou CGSB 51-GP-11M
  - .2 Conforme à la norme ULC-S102
  - .3 Pare-vapeur : PSK conforme à la norme ASTM C1136 ou CGSB 51-GP-52M.
  - .4 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C553.
  - .5 Densité minimale de 24 kg/m<sup>3</sup>
  - .6 Produits acceptables: Manson Insulation Alley Wrap B, Knauf Insulation Atmosphere Duct Wrap ou Johns Manville Microlite FSK.
  - .7 Usage : sur les conduits ronds et ovales, ainsi que sur certains conduits rectangulaires, voir tableau de la Partie 3. L'isolant en matelas ne doit pas être comprimé lors de l'installation.
- .3 **C-3** : Isolant semi-rigide de fibres minérales avec pare-vapeur
  - .1 Conformes à la norme ASTM C547.
  - .2 Conforme à la norme ULC-S102
  - .3 Pare-vapeur : ASJ conforme à la norme ASTM C1136 ou CGSB 51-GP-52M.
  - .4 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C553.

- .5 Densité minimale de 40 kg/m<sup>3</sup>
- .6 Produits acceptables: Isolation Manson inc, AK Flex ou équivalent
- .7 Usage : sur les conduits ronds et ovales, voir tableau de la Partie 3.

## 2.4 CHEMISAGES

- .1 **CH-1** : Chemises en toile de canevas
  - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m homologuée ULC
  - .2 *Usage : chemises dans les locaux mécaniques intérieurs à utiliser pour lesquels aucun chemisage métallique n'est spécifié aux plans;*
  - .3 Colle calorifuge : compatible avec le calorifuge.
    - 1) Teneur en COV d'au plus 200 g/L, selon la norme Green Seal GS-36 et selon le règlement 1168 du SCAQMD.
  - .4 Usage : sur toutes les surfaces apparentes, sauf indications contraires aux plans :
  - .5 Produits acceptables: S. Fattal Thermocanvas.
- .2 **CH-4** : Chemises en pellicule autocollante pour l'intérieur
  - .1 Pellicule autocollante de 5 pli d'épais au fini blanc.
  - .2 Épaisseur : 0.2 mm.
  - .3 Finition : surface lisse, blanche.
  - .4 Perméabilité : 0.00 perm.
  - .5 Propagation de flammes et de fumée conforme à la norme ULC-S102
  - .6 Température de service : -70 @ 120 °C
  - .7 Produits acceptables : VentureClad 1577CW-WM
- .3 **CH-5** : Chemises en pellicule autocollante pour l'extérieur
  - .1 Pellicule autocollante de 13 pli d'épais au fini aluminium embossé.
  - .2 Épaisseur : 0.61 mm.
  - .3 Finition : embossé, aluminium.
  - .4 Perméabilité : 0.00 perm.
  - .5 Propagation de flammes et de fumée conforme à la norme ULC-S102
  - .6 Température de service : -70 @ 120 °C
  - .7 Produit acceptable : VentureClad 1579GCW-E

## 2.5 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur
  - .1 Produit à base d'eau, ignifuge et compatible avec le calorifuge.
    - 1) Produits acceptables : Foster 85-75, sans fibres d'amiante, à pouvoir couvrant de 6 m<sup>2</sup>/L.
- .2 Enduit pare-vapeur d'intérieur
  - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
- .3 Ciment isolant : à prise hydraulique, sur laine minérale, conforme à la norme ASTM C449.

- .4 Mastic pare-vapeur d'extérieur
  - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
  - .2 Toile de renfort en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m
- .5 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 75 mm de largeur, homologuées ULC pour Indice de propagation de la flamme inférieur à 25 et indice de pouvoir fumigène inférieur à 50.
  - .1 Produits acceptables : Ruban Fattal Insultape fabriqué par S. Fattal Canvas inc.
- .6 Colle contact : à prise rapide.
  - .1 Produits acceptables : Armstrong 520, Foster 85-20, sans fibres d'amiante, à pouvoir couvrant de 5 m<sup>2</sup>/L.
- .7 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
  - .1 Produits acceptables : Foster 8142W, sans fibres d'amiante, à pouvoir couvrant de 1.25 m<sup>2</sup>/L.
- .8 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- .9 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
- .10 Revêtement : treillis en acier galvanisé, à mailles hexagonales de 25 mm, agrafé sur une des faces du calorifuge, l'autre face étant recouverte d'un lattis en métal.
- .11 Dispositifs de fixation : chevilles à souder sur conduit une fois le calorifuge mis en place, de 4 mm de diamètre, à tête de 35 mm de diamètre, d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge.
- .12 Pour les calorifuges portant le numéro code ACIT A-6 au tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après :
  - .1 Colle contact : colle à prise rapide servant à sceller les joints transversaux et longitudinaux des calorifuges;
  - .2 Ruban : en PVC, auto-adhésif :
  - .3 Produits acceptables : Armstrong 520, Foster 85-20, sans fibres d'amiante, à pouvoir couvrant de 5 m<sup>2</sup>/L.

## **2.6 PRODUITS ACCESSOIRES**

- .1 Ruban
  - .1 Ruban 898 1 3M : Ruban-filaments de grand rendement de 25 mm (1 po) de largeur (facultatif)
  - .2 Ruban 3320 3M : Ruban d'aluminium d'une largeur nominale de 76 mm (3 po)
- .2 Ruban de cerclage
  - .1 Ruban en acier inoxydable ou en acier au carbone de 13 mm (1/2 po) de largeur x 0,4 mm (0,015 po) d'épaisseur
- .3 Goupilles pour isolant et pinces
  - .1 Goupilles en acier plaqué de cuivre de 3 mm (1/8 po) d'épaisseur et d'au moins 102 mm (4 po) de longueur
  - .2 Pincés rapides carrées en acier galvanisé : 64 mm (2,5 po)
  - .3 Tiges en acier isolées à tête ronde de 3 mm (1/8 po) d'épaisseur

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 APPLICATION**

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

### **3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

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

### **3.3 POSE**

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
- .2 Poser le calorifuge conformément aux exigences des normes ANSI/NFPA 90A, ANSI/NFPA 90B, et selon les instructions des fabricants et les indications aux plans.
- .3 Ne poser le calorifuge qu'une fois les essais terminés et les résultats approuvés par le l'Ingénieur et le Propriétaire.
- .4 S'assurer que les surfaces du calorifuge et des éléments à calorifuger sont propres et sèches pendant la pose et durant l'application d'un enduit de finition.
- .5 Poser le matériau calorifuge, les accessoires et les chemises et appliquer les enduits de finition selon les recommandations du fabricant et les prescriptions; appliquer les enduits de finition en au moins 2 couches.
- .6 Coller et sceller le pare-vapeur au moyen d'une colle vaporifuge.
- .7 Dans le cas d'un calorifuge multi-épaisseur, décaler les joints horizontaux et longitudinaux.
- .8 Poser le matériau calorifuge et le pare-vapeur en continu sur toute la longueur du conduit ou sur toute la surface à calorifuger. Le matériau calorifuge et le pare-vapeur ne doivent pas être percés ni être interrompus à l'endroit des joints saillants, des manchons ou des supports.
- .9 Utiliser des espaceurs pour écarter les appareils de commande de la paroi des conduits d'air sur lesquels ils sont montés.
- .10 Poser des renforts en tôle galvanisée de 1 mm d'épaisseur sur les coins calorifugés de tous les conduits d'air situés dans les salles d'équipement mécanique.
- .11 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches en décalant les joints.
- .12 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
  - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .13 Installation des chemises métalliques:
  - .1 Poser la chemise bien serrée et faire chevaucher les joints sur une largeur de 50 mm; Retenir la chemise en place à l'aide de vis à tôle ou à l'aide de bandes de retenue.
  - .2 La surface de revêtement de finition doit être propre et lisse.

- .3 Les chemises métalliques devront être totalement étanches à l'eau et à l'air
- .14 Pour ce qui est des supports et des suspensions, se reporter à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression lorsqu'il est susceptible d'être comprimé par les supports ou les suspensions en raison du poids des conduits.
- .15 Poser les dispositifs de fixation à 300 mm d'entraxe dans le sens vertical et dans le sens horizontal, à raison d'au moins deux (2) rangées sur chaque paroi.

### 3.4 TABLEAU - CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR

- .1 Ensembles et épaisseurs de calorifuge : se conformer aux indications du tableau suivant.

Emplacement	Temp. Alimentation -40°C @ 7°C	Temp. Alimentation 8°C @ 18°C	Temp. Alimentation 19°C @ 32°C	Temp. Alimentation 33°C et +	Temp. Retour et évacuation <sup>80</sup> C @ 40°C	Ensembles
<b>À l'extérieur du bâtiment</b>	<b>R-12</b>  2 x 38 mm	<b>R-8</b>  2 x 25 mm	<b>R-12</b>  2 x 38 mm	<b>R-12</b>  2 x 38 mm	<b>R-12</b>  2 x 38 mm	<b>C-1 ou C-3 +</b>  <b>DLICOM:A_VALIDER:</b> CH-2, CH-3 ou CH-5
<b>Attique, entretoit ou vide sanitaire non isolé et non chauffé.</b>	<b>R-12</b>  2 x 50 mm	<b>R-8</b>  2 x 38 mm	<b>R-12</b>  2 x 50 mm	<b>R-12</b>  2 x 50 mm	<b>R-4.2</b>  1 x 38 mm	C-2, sans chemisage
<b>Apparent, espace non climatisé. (ex. salle mécanique ou électrique)</b>	<b>R-12</b>  2 x 38 mm	<b>R-6</b>  1 x 38 mm	<b>R-4.2</b>  1 x 25 mm	Non requis	<b>R-4.2</b>  1 x 25 mm	<b>DLICOM:A_VALIDER</b>  C-1 ou C-3 +  <b>CH-1 ou CH-4</b>
<b>Dissimulé, espace non climatisé (ex. puits mécanique, plafond non ventilé)</b>	<b>R-12</b>  2 x 50 mm	<b>R-6</b>  1 x 50 mm	<b>R-4.2</b>  1 x 38 mm	Non requis	<b>R-4.2</b>  1 x 38 mm	C-2, sans chemisage



<b>Apparent, situé dans un espace climatisé</b>	<b>R-4.2</b> 1 x 25 mm	Non requis	Non requis	Non requis	Non requis	C-1 ou C-3 + CH-4
<b>Dissimulé, situé dans un retour plénum</b>	<b>R-12</b> 2 x 50 mm	Non requis	Non requis	Non requis	Non requis	C-2, sans chemisage
<b>Tout conduit qui entre ou sort du bâtiment, même si l'espace est climatisé</b>	<b>R-12</b> 2 x 38 mm	<b>R-8</b> 2 x 25 mm Sur les 5 premiers mètres	<b>R-8</b> 2 x 25 mm Sur les 5 premiers mètres	<b>R-8</b> 2 x 25 mm Sur les 5 premiers mètres	<b>R-8</b> 2 x 25 mm Sur les 5 premiers mètres	C-1 ou C-3 + CH-4 (si apparent)
<b>Conduits et plénums situés à l'intérieur de l'espace climatisé d'un logement et qui ne desservent que ce logement</b>	<b>R-4.2</b> 1 x 38 mm	Non requis	Non requis	Non requis	Non requis	C-2, sans chemisage
<b>Conduits d'évacuation de hotte de cuisine commerciale</b>	Non requis	Non requis	Non requis	Non requis	<b>R-10.6</b> <b>2 x 38 mm</b> Sur les 5 premiers mètres	C-4, sans chemisage

.1 Note :

- 1) Les résistances thermiques exprimées en valeur « R » Impériale sont basées sur le tableau 5.2.2.5 du Code de construction du Québec, Chapitre I.1 – Efficacité énergétique du bâtiment, et Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 (modifié).
- 2) Les épaisseurs indiquées sont basées sur les produits décrits dans la Partie 2. L'entrepreneur en calorifuge est responsable d'assurer la conformité de l'installation au critère de résistance thermique indiqué.
- 3) Les épaisseurs indiquées ne peuvent être modifiées sans l'approbation de l'ingénieur.

- 4) Ne pas poser d'isolant thermique sur des conduits qui sont isolés acoustiquement, à moins d'indication contraire aux plans et les conduits extérieurs.
- 5) Les conduits de soufflage d'air de type GRADA ne doivent pas être isolés thermiquement.

**L'isolation de type C-4 ne réduit pas les dégagements minimums exigés par rapport aux matériaux combustibles, semi-combustibles et incombustibles tel que prescrit par le Code National du Bâtiment 2015 – modifié Québec.**

1. Pour l'isolation de type C-4, seule la 2<sup>e</sup> couche doit être scellée.

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Code de construction du Québec, Chapitre I.1 – Efficacité énergétique du bâtiment, et Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 (modifié)
- .2 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ASHRAE Standard 90.1-10, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .3 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM B209M-04, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate (Metric).
  - .2 ASTM C335-04, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
  - .3 ASTM C411-04, 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 C533-2004, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
  - .6 ASTM C547-2003, Mineral Fiber Pipe Insulation.
  - .7 ASTM C795-03, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
  - .8 ASTM C921-03a, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .4 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 51-GP-52Ma-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
  - .2 CAN/CGSB-51.53-95, Polychlorure de vinyle en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
- .5 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
  - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch.37, 1995.
  - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33, 1999.
  - .3 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses (LTMD), ch. 34.
- .6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .7 Associations de fabricants
  - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
- .8 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

- .2 CAN/ULC-S702 Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
- .3 CAN/ULC-S702.2, Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

## 1.2 DÉFINITIONS

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

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
  - .2 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .2 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .4 Échantillons
  - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .2 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm. Placer sous l'échantillon une étiquette indiquant le réseau/fluide véhiculé.
- .5 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .2 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

## **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

### **.1 Qualifications**

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

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

### **.1 Emballage, expédition, manutention et déchargement**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant et aux prescriptions de la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .3 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.

### **.2 Entreposage et protection**

- .1 Protéger les matériaux et les matériels contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par la circulation des personnes, du matériel et des véhicules.
- .2 Protéger les matériaux et les matériels contre tout dommage.
- .3 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU**

#### **.1 Selon la norme CAN/ULC-S102**

- .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
- .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

### **2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES**

- .1 Les fibres minérales comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
  - .1 Les matériaux ne doivent pas contenir de formaldéhyde ou détenir la certification UL-GreenGuard
- .2 Éléments tubulaire flexible, en élastomère unicellulaire

### **2.3 TYPES DE CALORIFUGES**

- .1 **A-1:** Gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec ou sans pare-vapeur posée en usine.
  - .1 Conforme à la norme ASTM C547
  - .2 Conforme à la norme ULC-S102
  - .3 Coefficients de conductivité thermique « k » conforme à la norme ASTM C335.
  - .4 Produits acceptables: Manson Insulation ALLEY-K, Khauf Insulation Earthwool ou Johns Manville Micro-Lok.

- .5 Usage : sur la tuyauterie des réseaux chauds, voir tableau de la Partie 3.
- .2 **A-2:** Gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec pare-vapeur posée en usine.
  - .1 Conforme à la norme ASTM C547
  - .2 Conforme à la norme ULC-S102
  - .3 Pare-vapeur : ASJ conforme à la norme ASTM C1136 ou CGSB 51-GP-52M.
  - .4 Coefficients de conductivité thermique « k » conforme à la norme ASTM C335.
  - .5 Produits acceptables: Manson Insulation ALLEY-K, Khauf Insulation Earthwool ou Johns Manville Micro-Lok.
  - .6 Usage : sur la tuyauterie des réseaux froids, voir tableau de la Partie 3.
- .3 **A-4:** Élément tubulaire flexible, en élastomère unicellulaire
  - .1 Élément calorifuge : conforme à la norme CAN/CGSB-51.40 ou ASTM C534
  - .2 Conforme à la norme ULC-S102
  - .3 Protection UV lorsque qu'installé à l'extérieur
  - .4 Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.
  - .5 Coefficients de conductivité thermique « k » conforme à la norme ASTM C335.
  - .6 Produits acceptables: Armacell AP Armaflex, Armacell Black Lapseal, Great Lake Copper Ez-Roll, Aerocel Aeroflex
  - .7 Usage : Tuyauterie de réfrigération

## 2.4 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.
  - .1 Produits acceptables : ruban Fattal Insultape fabriqué par S. Fattal Canvas inc.
- .2 Colle contact : à prise rapide.
- .3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- .5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

## 2.5 CIMENT ISOLANT

- .1 Ciment d'isolation thermique et de finition séchant à l'air, sur laine minérale, selon la norme ASTM C449/C449M et CAN/CGSB-51.12.

## 2.6 COLLE À SCELLER LES CHEVAUchements DU PARE-VAPEUR

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

## 2.7 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES INTÉRIEURES

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

## 2.8 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES EXTÉRIEURES

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

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

## 2.9 CHEMISES

.1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC) (type I)

.1 **Toutes les canalisations isolées apparentes dans les secteurs sans plafonds doivent être munies de chemises en PVC, couleur au choix de l'Architecte.**

.2 Gaines moulées mono-pièces et feuilles, conformes à la norme CAN/CGSB-51.53, préformées selon les besoins.

.3 Couleur : correspondant à celle du revêtement de peinture adjacent.

.4 Température de service minimale : -20 degrés Celsius.

.5 Température de service maximale : 65 degrés Celsius.

.6 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0.02 perm.

.7 Épaisseur d'au moins 0.38 mm.

.8 Fixation

1) Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.

2) Broquettes.

3) Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.

.9 Exigences particulières

1) Pour tuyauteries extérieures : matériau protégé contre les rayons UV, d'au moins 0.5 mm d'épaisseur.

.2 Chemises en toile de canevas (type II)

.1 À utiliser sur les éléments apparents : toile de coton à armure unie, homologuée par les ULC, d'une masse de 220 g/m<sup>2</sup>;

.2 À utiliser sur les éléments de robinetterie et des raccords dissimulés : toile de coton à armure unie, homologuée par les ULC, d'une masse de 120 g/m<sup>2</sup>;

.3 Produits acceptables : S. Fattal Thermocanvas

.4 Colle calorifuge : compatible avec le matériau calorifuge.

.3 Chemises en pellicule autocollante pour l'intérieur (type V)

.1 Pellicule autocollante de 5 pli d'épais au fini blanc.

.2 Épaisseur : 0.2 mm.

.3 Finition : surface lisse, blanc.

.4 Perméabilité : 0.00 perm.

.5 Propagation de flammes et de fumée : 25/45 selon ASTM E84

.6 Température de service : -70 @ 120 °C

.7 Produits acceptables : VentureClad 1577CW-WM

## 2.10 ISOLANT AMOVIBLE

- .1 Température: de 96 °C à 200 °C (201 °F à 400 °F). La température extérieure du revêtement de l'enveloppe ne doit pas excéder 120°F (50°C) au touché.
- .2 Description : Couverture isolante amovible pour accessoires de tuyauterie pouvant se retirer facilement pour permettre l'entretien.
- .3 Matériaux:
  - .1 Membrane flexible enduite de silicone ou imprégnée de fluorocarbone résistant à une chaleur minimale de 500°F (260°C), aux intempéries, au feu et aux agents chimiques corrosifs. Toutes les pièces de l'enveloppe doivent se rabattre l'une sur l'autre d'au moins 2 po (50 mm).
  - .2 Matelas souple d'isolant en laine minérale de type industriel, hydrofuge, résistant à une chaleur minimale de 1200°F (650°C) et résistant au feu. Ce matériel incombustible aura une propagation de flamme de 0 et un pouvoir de fumigène de 0 selon la norme ASTE84(UL723) et CAN/ULC S102.
  - .3 L'isolant doit être conçu comme partie intégrante de l'enveloppe pour éviter tout déplacement de l'isolant. L'utilisation de broches n'est pas une méthode acceptable pour prévenir le déplacement.
  - .4 Les couches d'isolant doivent être placées en chevauchement d'un minimum de 4 po (100 mm).
  - .5 Système d'attache avec fermeture autoagrippante et boucles en acier inoxydable 304. Fournir un oeillet en acier inoxydable de 3/4 po (19 mm) au point bas pour évacuer la condensation. Prévoir une trappe d'accès amovible pour l'inspection des trappes à vapeur sans l'enlèvement complet de l'élément de calorifugeage amovible.
  - .6 Fils haute température, minimale de 500°F (260°C) et résistant à une tension minimale de 20 lb (9 kg).
  - .7 Tous les matériaux d'isolation doivent être exempts d'amiante.
  - .8 Produits acceptables :
    - 1) KWRAP ou équivalent approuvé.
- .4 Épaisseur de calorifuge: Isolant de 25 mm (1") d'épaisseur.

## PART 3 EXECUTION

### 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

### 3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

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

### 3.3 POSE

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.



- .2 S'assurer que les surfaces du calorifuge et des éléments à calorifuger sont propres et sèches pendant la pose du calorifuge et durant l'application d'un enduit de finition.
- .3 Poser le calorifuge, les accessoires et les chemises et appliquer les enduits de finition selon les recommandations des fabricants et les présentes prescriptions; appliquer les enduits de finition en au moins 2 couches.
- .4 Le calorifuge posé sur le corps des renvois de toit doit être retenu en place au moyen de colle appliquée sur toute la surface (100 %).
- .5 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.
- .6 Prévoir des sellettes et des coquilles de protection conformément à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries.
  - .1 Découper le calorifuge sous la tuyauterie sur une longueur au moins égale à la longueur de la sellette ou de la coquille et sur une largeur égale au tiers du périmètre de la tuyauterie.
  - .2 Remplacer le calorifuge par du calorifuge à haute densité.
  - .3 Recouvrir de pare-vapeur de façon à en assurer la continuité, lorsqu'il s'agit d'un tuyau froid.
  - .4 Poser la sellette de protection.
- .7 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité. Il ne doit pas comporter d'ouvertures ni être interrompu à l'endroit des manchons, des raccords et des supports.
  - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .8 Les canalisations d'alimentation desservant les différents appareils ne doivent pas avoir plus de 4000 mm de longueur.
- .9 Les canalisations apparentes desservant des appareils sanitaires, ainsi que la tuyauterie, les appareils de robinetterie et les raccords chromés ne doivent pas être calorifugés. Seulement les conduits de drainage sanitaire d'allure horizontale provenant des urinoirs et des cabinets d'aisance doivent être calorifugés.
- .10 Matériaux de recouvrement et de finition (chemisage)
  - .1 Chemisage de finition type I – Endroits apparents :
    - 1) Chemises en PVC de type gaines moulées, mono pièces et feuilles de recouvrement, conformes à la norme CAN/CGSB 51-GP-53M, préformées selon les besoins.
    - 2) Emplacements prévus :
      - .1 Éléments apparents notés ci-après ayant une température de service de 65°C ou moins :
      - .2 Toutes les longueurs droites de tuyauterie;
      - .3 Coudes et embranchement de la tuyauterie;
  - .2 Chemisage de finition type II – Endroits apparents :
    - 1) Chemises en toile de canevas à armature unie, ignifuge, homologuée ULC, d'une masse de 220 g/m<sup>2</sup>
    - 2) Emplacements prévus :
      - .1 Échangeurs;
      - .2 Réservoirs d'expansion;
      - .3 Coudes et embranchement de la tuyauterie;

- .4 Robinetterie.
- .3 Chemisage de finition type III – Éléments apparents et éléments installés à l'extérieur du bâtiment:
  - 1) Chemises en aluminium ondulé ou gaufré, de 0,5 mm d'épaisseur, selon la norme CSA -HA.4.
  - 2) Joints en « S » longitudinaux et joints d'extrémité avec chevauchement de 50 mm de largeur, avec revêtement de protection intérieur installé en usine, dotées également de couvre-joints en alliage d'aluminium, à attaches mécaniques.
  - 3) Chemises pour raccords à éléments matricés en alliage d'aluminium de 0,5 mm d'épaisseur, avec revêtement de protection intérieur installé en usine.
  - 4) Emplacements prévus :
    - .1 Éléments apparents installées à l'extérieur du bâtiment
    - .2 Éléments apparents à l'intérieur notés ci-après ayant une température de service supérieure à 65°C:
      - .3 Toutes les longueurs droites de tuyauterie;
      - .4 Coudes et embranchement de la tuyauterie;
- .11 Ciment isolant :
  - .1 Matériaux :
    - 1) Composé de fibres isolantes diverses et d'adhésif mélangé avec de l'eau et du ciment, produisant une pâte plastique.
      - .1 Emplacements prévus :
        - .1 Emplacements prévus :
  - .12 Dispositifs de fixation des chemises : vis ou feuillards en acier inoxydable, disposées à 150 mm d'entraxe; cachets à ailes.
- 3.4 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES**
  - .1 Destination : à poser aux compensateurs de dilatation, aux appareils de robinetterie, aux dispositifs primaires de mesure de débit, et aux brides et raccords-unions reliant les tuyauteries aux appareils desservis.
  - .2 Caractéristiques : permettant le libre mouvement des compensateurs de dilatation et pouvant être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.
- 3.5 POSE DU CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE**
  - .1 Garder les éléments secs. Réaliser des recouvrements selon les instructions du fabricant. Faire des joints étanches.
  - .2 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.
- 3.6 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES**
  - .1 À moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
  - .2 Ensembles et épaisseurs de calorifuge : se conformer aux indications du tableaux suivant :

Description - usage	Température de service (°C)	Type	≤ 25 (1)	> 25 (1) à ≤ 50 (2)	> 50 (1) à ≤ 100 (2)	> 100 (4) à ≤ 200 (8)	≥ 200 (8)	Chemisage Si apparent (Type)
Eau de chauffage (eau ou glycol)	41 à 60	A-1	25	38	38	38	38	Type I
Eau de chauffage (eau ou glycol)	61 à 93	A-1	38	50	50	50	50	Type I
Vapeur 0 à 15 PSI	94 à 121	A-1	62	62	75	75	75	Type II
Vapeur > 15 à < 120 PSI	> 122 à 177	A-1	75	100	112	112	112	Type II
Vapeur > 120 PSI	≥ 177	A-1	112	125	125	125	125	Type II
Condensat de vapeur	94 à 121	A-1	62	62	75	75	75	Type II
Eau chaude domestique et de recirculation, dans une zone climatisée (6)	50 à 75	A-1	25	38	38	38	38	Type I
Eau chaude domestique et de recirculation, dans une zone non-climatisée ou à l'extérieur du bâtiment	50 à 75	A-1	62	62	75	89	89	Type I ou Type III si extérieur
' <b>Système de production d'eau chaude sans recirculation</b> ' Eau chaude domestique; entre le piège à chaleur et le chauffe eau, le piège à chaleur et 2.4 mètres en aval du piège. Eau froide, entre le piège à chaleur et le chauffe eau et le piège à chaleur.	50 à 75	A-1	25	38	38	38	38	Type I
Eau refroidie	0 à 16	A-2	25	38	38	38	38	Type I
Tuyauterie de géothermie	0 à 46	A-2	25	38	38	38	38	Type I
Tuyauterie de récupération d'énergie	-10 à 35	A-2	25	38	38	38	38	Type I
Eau froide domestique	4 à 25	A-2	25	25	38	38	38	Type I
Eau froide non potable	4 à 25	A-2	25	25	38	38	38	Type I
Tuyauterie d'eau pluviale	5 à 25	A-2	25	25	25	25	25	Type I
Tuyauterie d'évent (ventilation) apparente sur une longueur de 5 mètres à partir du toit.	-	A-2	25	25	25	38	38	Type I
Conduits de gaz naturel sur une distance de 5 mètres à l'intérieur du bâtiment, à partir de la traversée d'un mur extérieur	-	A-2	25	25	25	25	25	Type I

Eau de condensation des serpentins de refroidissement et des prises d'air frais	5 à 25	A-2	25	25	38	38	38	Type I
Eau mitigé non potable sur une distance de 5 mètres à l'intérieur du bâtiment à partir de la traversé du mur extérieur	-	A-2	25	25	25	25	25	Type I
Tuyauterie de mazout et évent sur une distance de 5 mètres à l'intérieur du bâtiment à partir de la traversé du mur extérieur	-	A-2	25	25	25	25	25	Type I
Corps des avaloirs de toit	-	A-3	25	25	25	25	25	Type II
Sur le joint de dilatation du calorifuge	-	A-3	25	25	25	25	25	Type II
Réseaux de gaz réfrigérants	< 4	A-4	25	38	38	38	38	-
Cheminée d'évacuation du groupe électrogène	650 max	A-5	65	65	76	89	89	Type II

- .1 Le tableau ci-haut tient compte du Code de construction du Québec, Chapitre I.1 – Efficacité énergétique du bâtiment, et Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 (modifié).
  - 1) Ce code exige que toute canalisation servant au chauffage ou au refroidissement d'un bâtiment où circule un fluide dont la température est inférieure à 16 degrés C ou supérieure à 41 degrés C doit être munie d'un calorifuge ayant une épaisseur tel que montré au tableau.
- .2 Les épaisseurs indiquées sont basées sur les produits décrits dans la Partie 2.
- .3 L'isolant ou le calorifuge doit être suffisamment ajusté pour prévenir la formation d'une lame d'air entre celui-ci et la paroi. Toutefois, il est interdit de déformer l'isolant ou le calorifuge en l'étirant ou en le comprimant de façon excessive, ce qui en réduirait l'épaisseur et par conséquent, la performance thermique.
- .4 La tuyauterie d'une installation CVCA n'est pas soumise aux exigences du tableau ci-haut lorsque celle-ci:
  - 1) Est située dans un espace climatisé et achemine des fluides dont la température de service prévue est supérieure à 16°C et inférieure à 41°C; ou
  - 2) Sert uniquement au rejet de chaleur et est située à l'extérieur de l'enveloppe du bâtiment.
- .5 La tuyauterie de condensation des évaporateurs de logement ne requiert pas d'isolation thermique.
- .6 La tuyauterie "PEX", d'eau froide et chaude domestique dans un logement, ne requiert pas d'isolation thermique.
- .7 Définition d'espace climatisé: tout espace à l'intérieur d'un bâtiment dont on cherche à limiter l'influence des variations de la température extérieure sur la température ambiante par un apport direct ou indirect de chaleur ou par refroidissement pendant une bonne partie de l'année.

### 3.7 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.

- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuez du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés aux tubes en cuivre, à la robinetterie et aux raccords connexes des réseaux frigorifiques.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder - Joint Pressure Fittings.
  - .2 ASME B16.24, Cast Copper Pipe Flanges and Flanged Fittings: Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
  - .3 ASME B16.26, Cast Copper Alloy Fittings for Flared Copper Tubes.
  - .4 ASME B31.5, Refrigeration Piping and Heat Transfer Components.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM A307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .2 ASTM B280, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B52, Code de réfrigération mécanique.
- .4 Environnement Canada (EC)
  - .1 SPE 1/RA/1, Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.
- .5 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 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie, les raccords et le matériel.
  - .2 Soumettre les fiches techniques de l'isolation thermique.
- .3 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

- .6 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux : soumettre les fiches d'entretien et les données techniques, lesquelles seront incorporées au manuel prescrit à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 TUBES**

- .1 Tubes en cuivre traités, désoxydés, déshydratés et scellés, conçus pour les installations frigorifiques.
- .1 Tubes en cuivre dur : selon la norme ASTM B88M de type ACR, L.
- .2 Tubes en cuivre mou et recuit : selon la norme ASTM B280, à épaisseur de paroi minimale selon les normes CSA B52 et ASME B31.5.

### **2.2 RACCORDS**

- .1 Conditions d'exploitation : pression et température de calcul de 2070 kPa et de 121 degrés Celsius respectivement.
- .2 Raccords à souder par brasage
- .1 Éléments de raccordement : en cuivre ouvré, selon la norme ASME B16.22.
- .3 Raccords à brides
- .1 Éléments de raccordement : en bronze ou en laiton, selon la norme ASME B16.24, classes 150 et 300.
- .2 Garnitures d'étanchéité : convenant au fluide véhiculé.
- .3 Boulons, écrous et rondelles : selon la norme ASTM A307, série lourde.
- .4 Raccords évasés
- .1 Éléments de raccordement : en bronze ou en laiton, conçus pour les réseaux frigorifiques, selon la norme ASME B16.26.
- .5 Utiliser seulement des coudes à grand rayon.

### **2.3 JOINTS**

- .1 Soudage par brasage : soudure au cuivre-phosphore-argent (89-6-5%) conforme à la norme AWS A5.8 BCuP-3 pour les joints cuivre à cuivre; soudure à l'argent-cuivre-zinc-cadmium (45-15-16-24%) telle que la norme AWS A5.8 BAg-1 pour les joints cuivre à bronze ou cuivre à laiton.
- .2 Garnitures de brides : conformes à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11, non métalliques.

### **2.4 MANCHONS DE TRAVERSÉE**

- .1 Manchons en cuivre écroui ou en acier, de diamètre convenant au passage de tubes calorifugés ou non calorifugés avec, dans un cas comme dans l'autre, vide annulaire de 6 mm de largeur.

### **2.5 ROBINETTERIE**

- .1 Robinets de diamètre égal ou inférieur à 22 mm : robinets à soupape, droits ou d'équerre, de classe 500, de catégorie 3.5 MPa, à membrane, non directionnel, sans garniture de presse-étoupe, à corps et chapeau en laiton forgé, joint d'étanchéité hydrofuge convenant aux températures situées au-dessous du point de congélation, et embouts à souder.
- .2 Robinets de diamètre supérieur à 22 mm : robinets à soupape, droits ou d'équerre, de classe 375, de catégorie 2.5 MPa, à membrane, sans garniture de presse-étoupe, à dispositif d'étanchéité arrière de

l'obturateur, capuchon d'étanchéité, corps et chapeau en bronze moulé, joint d'étanchéité hydrofuge convenant aux températures situées au-dessous du point de congélation, et embouts à souder.

## 2.6 ISOLATION THERMIQUE

- .1 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6 : élément tubulaire flexible, en élastomère unicellulaire fermée.
  - .1 Élément calorifuge : conforme à la norme CAN/CGSB-51.40, avec pare-vapeur de 25mm d'épaisseur.
  - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP- 52Ma.
  - .3 Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.
  - .4 Propagation de flamme et fumée maximum de 25/50, conforme CAN/ULC S102.
  - .5 Produits acceptables de calorifugeage: Armaflex; Armstrong ; K-Flex.
- .2 Chemise
  - .1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)
    - 1) Gaines moulées mono-pièces et feuilles, conformes à la norme CAN/CGSB-51.53, préformées selon les besoins.
    - 2) Couleur : correspondant à celle du revêtement de peinture adjacent.
    - 3) Température de service minimale : -20 degrés Celsius.
    - 4) Température de service maximale : 65 degrés Celsius.
    - 5) Perméabilité à la vapeur d'eau : 0.02 perm.
    - 6) Épaisseur d'au moins 0.38 mm.
    - 7) Fixation
      - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
      - .2 Broquettes.
      - .3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.
    - 8) Exigences particulières
      - .1 Pour tuyauteries extérieures : matériau protégé contre les rayons UV, d'au moins 0.5 mm d'épaisseur.
  - .2 Chemises en pellicule autocollante pour l'extérieur
    - 1) Pellicule autocollante de 13 pli d'épais au fini aluminium embossé.
    - 2) Épaisseur : 0.61 mm.
    - 3) Finition : embossé, aluminium.
    - 4) Perméabilité : 0.00 perm.
    - 5) Propagation de flammes et de fumée : 25/45 selon ASTM E84
    - 6) Température de service : -70 @ 120 °C
    - 7) Produits acceptables : VentureClad 1579CW-E



## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux normes CSA B52 et ASME B31.5, au document 1/RA/1 publié par SPE ainsi qu'à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

### **3.3 MÉTHODE DE BRASAGE**

- .1 Diffuser un gaz inerte à l'intérieur de la tuyauterie pendant le brasage.
- .2 Enlever les pièces internes des appareils de robinetterie, les bobines solénoïdes des robinets électromagnétiques, les glaces et les tubes en verre.
- .3 Éviter d'appliquer de la chaleur près des détendeurs et des éléments sensibles.

### **3.4 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Généralités
  - .1 Effectuer l'installation et les essais des canalisations conformément aux normes CSA B52 et ANSI/ASME B31.5
  - .2 Installer les tubes en cuivre recuit en procédant par cintrage, en évitant toutefois de les plier ou d'en réduire le diamètre.
- .2 Canalisations de gaz chauds
  - .1 Installer les canalisations de gaz chauds suivant une pente descendante de l'ordre de 1:240 dans le sens de l'écoulement de manière à empêcher tout retour d'huile au compresseur en cours d'exploitation.
  - .2 Fournir des purgeurs et en installer au bas de toutes les colonnes montantes de plus de 2400 mm de hauteur, puis à intervalles de 7600 mm.
  - .3 Fournir des purgeurs à flotteur profond, inversé, et en installer au sommet des colonnes montantes.
  - .4 Installer des colonnes doubles dans le cas de compresseurs à régulation de puissance.
    - 1) Colonne de plus grand diamètre : installer des purgeurs aux endroits prescrits précédemment.
    - 2) Colonne de plus petit diamètre : dimensionnées pour un débit de 5.1 m.
  - .5 Réfrigérant
    - 1) Remplir le réseau de réfrigérant, selon les instructions du manufacturier; coordonner avec les autres sections concernées.

### **3.5 POSE DE L'ISOLATION THERMIQUE**

- .1 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6
  - .1 Fixation : ruban en PVC, auto-adhésif.
  - .2 Scellement : colle à prise rapide servant à sceller les chevauchements; colle calorifuge.

- .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-H.
- .2 Revêtement
  - .1 Installer un revêtement contre les UV et les intempéries sur la tuyauterie extérieure.

### **3.6 ESSAIS HYDROSTATIQUES ET D'ÉTANCHÉITÉ**

- .1 Fermer les appareils de robinetterie montés sur le matériel ayant été chargé en usine et sur tous les autres appareils qui n'ont pas à être soumis à des essais sous pression.
- .2 Effectuer les essais selon la norme CSA B52 avant détente à 2MPa et à 1MPa respectivement du côté haute pression et du côté basse pression.
  - .1 Afficher les instructions d'installation et d'essais dans un cadre, sous verre, conformément aux prescriptions et aux exigences de la norme CSA B52.
- .3 Méthode : élever la pression à 35 kPa avec du gaz frigorigène du côté haute pression et du côté basse pression; ajouter de l'azote au besoin jusqu'à ce que la pression d'essai requise soit atteinte. Rechercher les fuites au moyen d'un détecteur électronique ou d'une lampe haloïde. Le cas échéant, réparer les fuites décelées et reprendre les essais.

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

- .1 Essais réalisés sur place/Inspection
  - .1 Fermer les robinets de service sur les appareils ayant été chargés en usine.
  - .2 Maintenir la température ambiante à au moins 13 degrés Celsius pendant au moins 12 heures avant de procéder à la déshydratation ainsi que pendant toute la durée de ces travaux.
  - .3 Utiliser des canalisations en cuivre du plus grand diamètre possible afin de réduire au minimum le temps d'évacuation.
  - .4 Utiliser une pompe à vide biétagée avec lest d'air sur le deuxième étage, lubrifiée à l'huile déshydratée, ayant une capacité de tirage de 5Pa (pression absolue).
  - .5 Mesurer la pression à l'intérieur du réseau à l'aide d'un vacuomètre. Avant de prendre les lectures, isoler la pompe à vide du réseau.
  - .6 Effectuer trois (3) évacuations dans le cas des éléments ayant perdu leur charge ou contenant des gaz autres que le frigorigène requis. Procéder comme suit :
    - .1 Évacuer à deux (2) reprises jusqu'à 14 Pa (pression absolue) et maintenir pendant quatre (4) heures;
    - .2 Briser le vide avec du frigorigène et ramener la pression à 14 kPa;
    - .3 Faire une évacuation finale jusqu'à 5 Pa (pression absolue) et maintenir pendant au moins 12 heures;
    - .4 Isoler la pompe du réseau, consigner les valeurs de vide et de temps jusqu'à stabilisation du vide;
    - .5 Soumettre les résultats des essais à l'Ingénieur.
- .7 Charge
  - .1 Charger le réseau par le déshydrateur-filtre et le robinet de charge situés côté haute pression. Il n'est pas permis de charger par le côté basse pression.
  - .2 Arrêter les compresseurs puis introduire la charge nécessaire au bon fonctionnement de l'installation. Si les pressions s'équilibraient avant que le réseau ne soit complètement chargé, fermer le robinet de charge et mettre l'installation en route. Compléter la charge un fois le système en exploitation.

- .3 Purger de nouveau la canalisation de charge si le contenant de frigorigène est changé pendant l'opération de charge.
- .8 Contrôles
  - .1 Faire les contrôles (vérifications et mesures) selon les instructions du fabricant visant l'exploitation et l'entretien de l'installation.
  - .2 Consigner les mesures prises et les soumettre à l'Ingénieur.
- .9 Services du fabricant assurés sur place
  - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de ses produits, puis soumettre des rapports écrits, dans un format acceptable, qui permettront de vérifier si les travaux sont réalisés selon les termes du contrat.
  - .2 Retenir les services du fabricant, qui fera sur place des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuera des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :
    - 1) Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
    - 2) Deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
    - 3) Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.
  - .4 Un technicien autorisé par le fabricant doit fournir un rapport écrit des inspections et des résultats des essais à la fin des travaux.
    - 1) Le rapport doit attester que la charge de réfrigérant réelle est conforme à la charge de réfrigérant calculée par le fabricant pour assurer le bon fonctionnement de chaque système.

### **3.8 DÉMONSTRATION**

- .1 Instructions
  - .1 Afficher les instructions dans un cadre, sous verre, conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux et aux exigences de la norme CSA B52.

### **3.9 NETTOYAGE**

- .1 Une fois les travaux d'installation et la vérification de la performance finis, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

## **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Conduits d'air métalliques à basse pression, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
  - .1 ASTM A480/A480M-03c, Standard Specification for Généralités Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
  - .2 ASTM A635/A635M-02, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Carbon, Hot Rolled.
  - .3 ASTM A653/A653M-03, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 Ministère de la Justice du Canada (Jus).
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.
- .4 National Fire Protection Agency Association (NFPA).
  - .1 NFPA 90A-02, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA 90B-02, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
  - .3 NFPA 96-01, 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, 2nd Edition 1995 and Addendum No. 1, 1997.
  - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 1985, 1st Edition.
  - .3 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction 1995, 1st Edition.
- .6 Transports Canada (TC).
  - .1 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), 1992, ch. 34.

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

- .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques : soumettre, dans le cas des éléments suivants, les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 02 81 01 - Matières dangereuses.
  - .1 Dessins de fabrication des conduits de ventilation.
  - .2 Types de raccords en fonction de la pression et dimensions

- .3 Produits d'étanchéité.
- .4 Ruban d'étanchéité.
- .5 Joints préfabriqués de marque déposée.

#### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Fiabilité des données techniques
  - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

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

- .1 Protéger contre les dommages causés par l'humidité les matériaux absorbants mis en œuvre ou entreposés sur place.
- .2 Nettoyer l'intérieur des conduits et sceller les extrémités des conduits par une pellicule plastique autocollante avant le transport.

### **PART 2 PRODUCTS**

#### **2.1 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR**

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

<b>Pression maximale : Pa</b>	<b>Classe d'étanchéité : (selon SMACNA)</b>
500	A
250	B
125	C

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

#### **2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ**

- .1 Produit d'étanchéité : pour conduits d'air, à base de polymères, ignifuge, résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30 degrés Celsius à 93 degrés Celsius.
- .2 Produits acceptables : Duro Dyne, Foster.

#### **2.3 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ**

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

## **2.4 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Selon les exigences formulées dans le HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA, selon la classe d'étanchéité tel que montré au tableau ci-haut.

## **2.5 RACCORDS**

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi:
  - .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit. Les coudes à petit rayon sont permis seulement aux endroits où l'espace n'est pas suffisant, avec déflecteurs simple épaisseur.
  - .2 Conduits circulaires : coudes à grand rayon de courbure correspondant à 1.5 x le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à 90° - Conduits rectangulaires
  - .1 Conduits de diamètre égal ou inférieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.
  - .2 Conduits de diamètre supérieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .4 Raccords de dérivation
  - .1 Conduits principaux et de dérivation rectangulaires : embranchement cintré sur dérivation, à rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit et entrée à 45 degrés sur dérivation. Prévoir registre d'équilibrage à l'embranchement le plus près possible du conduit principal.
  - .2 Conduits principaux et de dérivation rectangulaires et entrée à 90 degrés sur dérivation avec registre d'équilibrage dans l'embranchement le plus près possible du conduit principal.
  - .3 Conduits principaux et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition conique.
  - .4 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
  - .5 Les dérivation principales doivent être munies d'un aubage directeur.
- .5 Éléments de transition
  - .1 Éléments divergents : angle d'ouverture d'au plus 20 degrés.
  - .2 Éléments convergents : angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.
- .6 Éléments de dévoiement
  - .1 Coudes arrondis à grand rayon en priorité, ou coudes à 90 degrés si montré aux plans.
- .7 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile.
  - .1 Les angles de transitions maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des transformations ordinaires.

## **2.6 PROTECTION COUPE-FEU**

- .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu, tel que requis à section 20 84 00 - Protection coupe-feu et acoustique.
- .2 Les conduits ne doivent pas être déformés par le matériau coupe-feu ou par la mise en place de ce dernier.

## **2.7 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ**

- .1 **Les conduits devront être dégraissés et sans identifications autocollantes dans les zones identifiées au plans en vue d'être peints**
- .2 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures : selon la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z90.
- .3 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon l'ASHRAE et la SMACNA.
- .4 Joints :
  - .1 Joints : conformes à l'ASHRAE et à la SMACNA pour les conduits dont la plus grande dimension est égale ou inférieure à 1 200 mm.
  - .2 Joints à brides préfabriquées de marque déposée pour conduits d'air, pour les conduits dont la plus grande dimension est supérieure à 1 200 mm.
  - .3 Produits acceptables : Ductmate Industries Inc.; Exanno Nexus, pour les joints préfabriqués de marque déposée.
- .5 Critère de conception : pour une pression de 500 Pa.
- .6 Fabrication des conduits ronds et ovales :
  - .1 Conduits : fabriqués en usine, spiralés, avec raccords et pièces spéciales assortis, selon la SMACNA;
  - .2 Joints transversaux des conduits de diamètre égal ou inférieur à 900 mm : du type emboîtant, étanchéité avec du produit et du ruban de scellement;
  - .3 Joints transversaux des conduits de diamètre supérieur à 900 mm : Vanstone.

## **2.8 CONDUITS AVEC DIFFUSION D'AIR INTÉGRÉE**

- .1 Construction:
  - .1 Diffuseurs en conduit en acier satiné de calibre 0.853mm (22 gauges) pour un diamètre inférieur à 508mm et 1mm (20 gauges) pour un diamètre supérieur ou égal à 508mm.
  - .2 Munis de fentes intégrées, qui contiendront des rouleaux excentrés en ABS (noir, crème ou blanc) et munis de guides alphanumériques permettant l'ajustement du patron de la diffusion d'air sur un angle de 180°.
  - .3 Le conduit de même construction doit aussi pouvoir être passif
  - .4 L'extérieur du conduit sera peint d'une couche de peinture émaillée cuite, et devra avoir une surface lisse facilement nettoyable.
  - .5 Couleur sera au choix de l'architecte, selon la charte de couleurs RAL en standard ou autres couleurs sur demande.
  - .6 Le diffuseur doit être muni, sur chaque extrémité, d'une rainure avec joint intégré en EPDM assurant une étanchéité lors du montage des différentes sections.
  - .7 Les sections du conduit diffuseur seront jointes par des manchons de raccordement.
  - .8 Pour optimiser un écoulement uniforme dans les sections, des clés de balancement pourront être installées à même le conduit, sans quoi des raccords réducteurs devront être installés entre plusieurs sections.
  - .9 Des registres seront installés à partir de la quatrième section.

.10 Afin d'assurer la forme circulaire du conduit et pour optimiser une surface extérieure lisse, des renforts métalliques devront être installés à l'intérieur d'un conduit de plus de 433 mm (17 pouces) de diamètre.

.2 Produit approuvé: NAD Klima modèle RRA ou équivalent approuvé

## 2.9 JOINTS DIÉLECTRIQUES

.1 Installer des joints diélectriques aux endroits où les conduits d'aluminium se raccordent à des conduits en acier galvanisé ou en acier inoxydable.

## 2.10 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

.1 Supports et suspensions : conformes à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

.1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.

1) Grosseur maximale des conduits supportés par des sangles : 500mm.

.2 Forme des suspensions : selon l'ASHRAE et la SMACNA.

.3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé, selon les recommandations de l'ASHRAE et de la SMACNA et les indications du tableau suivant:

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

.4 Dispositifs de fixation des suspensions

1) Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.

.1 Produits acceptables : Myatt

2) Pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers préfabriqués ou plaquettes d'appui en acier.

.1 Produits acceptables : Anvil.

3) Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.

.1 Produits acceptables : Anvil.

.5 Supports pour les conduits de hottes de cuisine commerciale

1) Les supports des conduits doivent être conforme à la norme NFPA 96. Les conduits de 24 po (609 mm) et plus doivent supporter un poids de 800 lbs (363 kg) en tous points en plus du poids du conduit.



## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA, aux exigences des normes ANSI/NFPA 90A, NFPA 96, ANSI/NFPA 90B, CSA B 228.1 et selon les indications.
- .2 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
  - .1 Prolonger le calorifuge des conduits calorifugés sur les sangles de suspension, sur une hauteur de 100 mm et s'assurer que les diffuseurs sont bien en place.
- .3 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA et selon les indications.
- .4 Prévoir des joints fragilisés autour du conduit, de chaque côté de la séparation coupe-feu :
  - .1 Conduits ronds : joints emboîtant.
  - .2 Conduits rectangulaires : joints à brides préfabriqués de marque déposée.
- .5 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.
- .6 Fabriquer les conduits aux longueurs et aux diamètres permettant de faciliter l'installation du revêtement intérieur acoustique.
- .7 Utiliser une tresse plate en cuivre de grosseur no 2/0 pour assurer la continuité de la mise à la terre de part en part des joints souples des conduits d'air.

### **3.2 ORIFICES POUR INSTRUMENTS DE MESURE ET D'ESSAI**

- .1 Poser, aux endroits requis, des bouchons de 25 mm munis d'une chaînette et d'un capuchon, pour obturer les orifices servant aux essais et à l'équilibrage.

### **3.3 SUSPENSIONS**

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

<b>Diam. équivalent des conduits(mm)</b>	<b>Espacement(mm)</b>
Jusqu'à 1500	3000
1501 et plus	2500

### **3.4 SCELLEMENT**

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.
- .2 Noyer le ruban dans le produit d'étanchéité, puis recouvrir le tout d'au moins une (1) couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.
- .3 Sceller toutes les ouvertures dans les conduits d'air, telles que les ouvertures pour l'instrumentation, la tringlerie des registres, les serpentins, etc. au moyen d'un produit de scellement ou d'une garniture en néoprène ou en silicone, tout en permettant le mouvement normal des équipements installés dans les conduits.

### **3.5 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Se reporter à la section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.
- .2 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le « HVAC Duct Leakage Test Manual » de la SMACNA.
- .3 Faire les essais en procédant par tronçon et fournir un rapport avec les résultats pour approbation de l'Ingénieur.
- .4 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- .5 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
- .6 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois dérivations et deux coudes à 90 degrés.
- .7 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés.

### **3.6 CONDUITS APPARENTS**

- .1 Les conduits apparents doivent être dégraissés et toutes inscriptions de construction doivent être enlevées, tel que les autocollants ou crayon feutre, afin de permettre de les peindre.

### **3.7 CONDUITS AVEC DIFFUSION D'AIR INTÉGRÉE**

- .1 Performance:
  - .1 Le fabricant devra démontrer aux fins d'approbation
    - 1) Des courbes de performances indiquant la vitesse de l'air dans la distance, les pertes de charge et le niveau de puissance sonore généré par le conduit diffuseur.
    - 2) Une simulation du trajet de l'écoulement d'air en tenant compte des conditions de l'espace physique d'installation et du confort en zone occupée, et ceci pour les trois modes de ventilation:
      - en refroidissement,
      - en isotherme
      - en chauffage
- .2 Ajustements:
  - .1 L'ajustement des rouleaux excentrés sera adapté à chaque application. Cet ajustement permettra d'assurer une ventilation confortable dans toute la zone occupée avec des vitesses d'air admissibles à hauteur d'homme (1.8 m). Cet ajustement devra être fait par le fabricant en usine.
  - .2 Chaque diffuseur doit être identifié par une étiquette à la sortie de l'usine. Cette étiquette comportera le numéro de la section du conduit diffuseur, le sens de l'air, le nombre de fentes et l'ajustement des rouleaux excentrés.
  - .3 Dans le cas de changement de la configuration interne de la pièce, l'ajustement des rouleaux excentrés devra être possible, même après l'installation des diffuseurs RRA, et ceci afin de s'adapter aux nouvelles exigences de diffusion d'air.
  - .4 L'ajustement des rouleaux excentrés après l'installation des diffuseurs circulaires devra être fait tel que spécifié par le fabricant.

.3 Équilibrage

- .1 L'équilibrage des conduit diffuseurs devra être exécuté par un technicien en équilibrage de système de ventilation détenant un certificat de qualification professionnelle.
- .2 Le technicien devra connaître l'ajustement des rouleaux excentrés et les modes d'ajustement divergent et diffus dont les données sont disponibles dans la documentation du manufacturier.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Matériaux/matériels isolants et absorbants, et critères de performance relatifs à l'insonorisation des systèmes et des installations mécaniques.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM A653/A653M-05, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
  - .2 ASTM C423-02a, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
  - .3 ASTM E90-04, Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.
  - .4 ASTM E477-99, Test Method for Measuring Acoustical and Airflow Performance of Duct Liner Materials and Prefabricated Silencers.
- .3 Code national du bâtiment (CNB)-2005
- .4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)

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

- .1 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 33 00 - Documents et échantillons à soumettre]. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .2 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre].
  - .2 Fournir des dessins d'atelier distincts pour chacun des éléments atténuateurs, accompagnés des fiches techniques requises.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

### **1.4 EXIGENCES DE PERFORMANCE**

- .1 Données techniques

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

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

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter et entreposer les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 MATÉRIAUX ISOLANTS ET ABSORBANTS**

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

### **2.2 SILENCIEUX**

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

### **2.3 PLÉNUMS ACOUSTIQUES**

- .1 Panneaux : à bords jointifs à rainure et languette, individuellement amovibles suivant les indications aux plans, permettant l'accès aux appareils sans démontage important du plénum.
  - .1 Tôle extérieure : en acier galvanisé de 1.3 mm d'épaisseur, selon la norme ASTM A653/A653M, revêtue d'un enduit de désignation Z90.

- .2 Tôle intérieure : en acier galvanisé de 0.085 mm d'épaisseur, selon la norme ASTM A653/A653M, revêtue d'un enduit de désignation Z90, et comportant des perforations franches de 2 mm de diamètre ménagées à 5 mm d'entraxe et disposées en quinconce.
  - .3 Cadre périphérique : en profilés U d'acier galvanisé de 1.3 mm d'épaisseur.
  - .4 Raidisseurs horizontaux : en acier galvanisé d'au moins 0.85 mm d'épaisseur, posés à 800 mm d'entraxe, servant à empêcher le tassement du matériau acoustique.
  - .5 Panneaux de visite : dimensions permettant l'enlèvement du matériel; deux poignées par panneau; fixés par des vis posées à au plus 100 mm d'entraxe; pourtour muni d'une garniture d'étanchéité en néoprène mousse; matériaux correspondant à ceux des panneaux ordinaires.
  - .6 Flexion : égale ou inférieure à 1/240 de la portée du panneau non supporté, à une pression différentielle de calcul de 500 Pa.
- .2 Portes de visite : d'au moins 510 mm x 1375 mm.
    - .1 De même construction que les panneaux ordinaires, à l'exception de la tôle intérieure qui ne doit pas être perforée.
    - .2 Deux charnières à trous de broche garnis de nylon et deux pènes battants avec poignées intérieure et extérieure.
    - .3 Garniture d'étanchéité en néoprène.
    - .4 Articles de quincaillerie zingués.
    - .5 Ouverture dans le sens opposé à celui où s'exerce la pression d'air.
  - .3 Hublots d'inspection : de 305 x 305 mm, à double vitrage en verre armé de 6 mm monté dans des profilés en U faits de néoprène.
  - .4 Assemblage : principaux éléments et solins en acier galvanisé d'au moins 1.3 mm d'épaisseur.
    - .1 Joints des panneaux et des solins scellés du côté extérieur au moyen d'un cordon de 5 mm de diamètre de produit d'étanchéité non durcissant et à affaissement nul; joints entre profilés verticaux et fixations servant à recevoir ces derniers, scellés au moyen d'un ruban en élastomère à un seul composant de 3 mm x 13 mm.
    - .2 Ouvertures de dimensions supérieures à 300 mm : découpées et munies d'un cadre, en usine; ouvertures plus petites : endroit de percement à déterminer sur le lieu d'installation, d'un diamètre de 50 mm supérieur au diamètre requis aux fins d'installation d'un manchon (de traversée de conduit) en acier galvanisé d'au moins 0.75 mm d'épaisseur.
    - .3 Espace annulaire entre les canalisations ou les conduits traversants et les manchons de traversée, rempli d'un matériau acoustique, obturé et scellé au mastic selon les instructions du fabricant.
    - .4 Aucune fuite sensible d'air à la pression différentielle prévue de 500 Pa.
    - .5 Coefficient d'isolation thermique RSI d'au moins 1.2 (m<sup>2</sup> x OC/W) à 10 degrés C.
    - .6 Performance acoustique certifiée
      - 1) Perte de transmission : selon la norme ASTM E90.
      - 2) Absorption acoustique : selon la norme ASTM C423.

Bande d'octaves, (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Pertes par insertion, dB	21	28	39	50	53	56
Coefficient d'absorption	0.7	0.9	0.99	0.99	0.9	0.9

- .7 Produits acceptables de marque : Kinetics, Vibro-Acoustics ou Acoustifab ou du même manufacturier que l'unité de ventilation si le plénum acoustique est incorporé dans l'unité.

### **PART 3 EXECUTION**

#### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

#### **3.2 INSTALLATION**

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

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

- .1 Essai
- .1 Un ingénieur-acousticien compétent et expérimenté devra mesurer les niveaux sonores des installations après leur mise en route initiale et une fois les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des réseaux terminées, lesquelles auront été exécutées conformément aux prescriptions de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .2 La mesure des niveaux sonores doit être faite sur la gamme des fréquences comprises entre 63 et 4 000 Hz; des niveaux sonores doivent être mesurés aux endroits suivants :
- 1) En aval et en amont de chaque silencieux et de chaque plénum;
  - 2) Dans les aires adjacentes aux locaux et aux puits techniques;
  - 3) À une hauteur de 1800 mm au-dessus du plancher adjacent au premier élément terminal de soufflage d'air;
  - 4) Aux endroits où une bonne insonorisation est essentielle, comme : unités de traitement d'air, refroidisseurs, pompes, ventilateurs, compresseurs, etc.
- .3 Avertir l'Ingénieur 24 heures avant de commencer les essais.
- .4 Évaluer la performance du matériel acoustique utilisé, l'acceptabilité des niveaux de bruit dans les aires occupées, les autres conditions influant sur le confort acoustique et, le cas échéant, recommander les mesures correctives à prendre et en préciser les coûts de mise en application.
- .5 Soumettre le rapport complet des résultats des essais, y compris les courbes des niveaux sonores.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
- .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède à l'inspection des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des documents contractuels.

- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en œuvre aux étapes suivantes :
- 1) Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier;
  - 2) Une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation;
  - 3) Deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %.
  - 4) Une fois les travaux terminés.
- .3 Soumettre les rapports du fabricant à l'Ingénieur dans les trois (3) jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.

### **3.4 RÉGLAGE**

- .1 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**



## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Matériaux, matériels et méthodes d'installation associés aux accessoires pour conduits d'air, notamment les manchettes souples, les portes de visite, les déflecteurs et les raccords de diffusion.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
  - .1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 95.
- .2 CSA B228.1- Pipes, Ducts and Fittings for Residential Type Air Conditioning.

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

- .1 Fournir les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits suivants :
    - 1) Les manchettes souples;
    - 2) Les portes de visite;
    - 3) Les déflecteurs;
    - 4) Les bossages et les raccords servant à recevoir des instruments d'essai.
  - .2 Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 02 81 01 - Matières dangereuses.
- .3 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation du fabricant.
- .6 Inspections effectuées sur place par le fabricant : soumettre des exemplaires des rapports de ces inspections.
- .7 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux : soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

## **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Réunion préalable à l'installation
  - .1 Une (1) semaine avant le début des travaux faisant l'objet de la présente section, tenir une réunion, au cours de laquelle on effectuera ce qui suit.
    - 1) On vérifiera les exigences des travaux.
    - 2) On examinera l'état de l'installation.
    - 3) On coordonnera les travaux avec ceux qui sont exécutés par d'autres corps de métiers.
    - 4) On examinera les instructions du fabricant concernant l'installation ainsi que les termes de la garantie offerte par ce dernier.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Matériaux, matériels et ressources : conformes à la section 20 47 15 - Développement durable - Construction.

### **2.2 GÉNÉRALITÉS**

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

### **2.3 MANCHETTES SOUPLES**

- .1 Éléments métalliques d'extrémité : éléments en tôle galvanisée de 1.3 mm d'épaisseur, auxquels la manchette souple est liée au moyen de joints à agrafure double.
- .2 Manchette souple
  - .1 Tissu de verre enduit de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre -40 degrés Celsius et 90 degrés Celsius, d'une masse volumique de 1.3 kg/m<sup>3</sup>.

### **2.4 PORTES D'ACCÈS DE CONDUITS D'AIR**

- .1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques.
- .2 Conduits calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur.
- .3 Garnitures d'étanchéité : en néoprène de 20 x 10mm.
- .4 Pièces de quincaillerie:
  - .1 Portes mesurant jusqu'à 300 mm de côté : deux loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.
  - .2 Portes mesurant entre 301 mm et 450 mm de côté : quatre loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.
  - .3 Portes mesurant entre 451 mm et 1000 mm de côté : une charnière à piano et au moins deux loquets pour châssis.

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

## **2.5 BOSSAGES ET RACCORDS POUR INSTRUMENTS D'ESSAI**

- .1 Éléments en acier de 1.6 mm, zingués après fabrication.
- .2 Éléments constitués d'une manette à came avec chaînette et d'un tampon de dilatation en néoprène.
- .3 Diamètre intérieur d'au moins 28 mm; longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge.
- .4 Garnitures de montage en néoprène.
- .5 Produits acceptables : Produits IP1 ou IP2 de Duro Dyne.

## **PART 3 EXECUTION**

### **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 Raccords souples :
  - .1 À installer aux endroits suivants :
    - 1) Côté admission et côté refoulement des éléments et des ventilateurs de soufflage d'air;
    - 2) Côté admission et côté refoulement des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air;
    - 3) Aux endroits indiqués.
  - .2 Longueur des manchettes souples : 150 mm.
  - .3 Distance minimale entre les éléments métalliques d'extrémité lorsque le système fonctionne : 75 mm.
  - .4 Installer les manchettes souples conformément aux recommandations de la SMACNA.
  - .5 Lorsque le système fonctionne,
    - 1) Les éléments métalliques situés à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés;
    - 2) La manchette doit avoir un peu de mou.
- .2 Portes d'accès de conduit d'air :
  - .1 Dimensions
    - 1) 450 x 1 000 mm dans le cas d'une porte d'accès;
    - 2) 300 x 300 mm dans le cas d'un trou de main;
    - 3) 300 x 450 mm dans le cas d'un hublot;
    - 4) Selon les indications aux plans.
  - .2 Emplacement

- 1) Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres d'évacuation de la fumée et aux volets coupe-feu.
  - 2) Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de réglage du débit d'air.
  - 3) Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.
  - 4) Aux endroits requis, selon les exigences du code.
  - 5) Aux endroits requis pour permettre l'accès aux batteries de réchauffage.
- .3 Bossages et raccords servant à recevoir les instruments d'essai
- .1 Généralités
    - 1) Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
    - .2 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
    - .3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.
    - .4 Emplacement
      - 1) Mesure du débit d'air
        - .1 Côté admission des ventilateurs d'extraction muraux ou montés en toiture.
        - .2 Côté admission et côté refoulement des autres ventilateurs.
        - .3 Sur les conduits principaux et les dérivations principales.
        - .4 Aux endroits indiqués.
      - 2) Mesure de la température
        - .1 Sur les prises d'air neuf.
        - .2 Sur les boîtes de mélange d'air, aux endroits indiqués par l'Ingénieur.
        - .3 A l'entrée et à la sortie des batteries de chauffage/refroidissement d'air.
        - .4 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.
        - .5 Aux endroits indiqués.
  - .4 Déфлекteurs
    - .1 Installer les déflecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

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

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

- 1) Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
- 2) Deux fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
- 3) Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.
- .4 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement à l'Ingénieur.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et les barrières de sécurité.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Registres de réglage destinés aux installations de ventilation mécanique et de conditionnement d'air.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM A653/A653M-04a, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by Hot-Dip Process.

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

- .1 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 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
    - 1) Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .2 Les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit :
    - 1) Les caractéristiques de performance des produits.
  - .2 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
    - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
    - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .3 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Certificats
  - .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants.

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

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.

- .2 Transporter et entreposer les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 REGISTRES ANTI-RETOUR**

- .1 Registres automatiques en aluminium ou en acier, à volets multiples, avec roulements à billes, à pivot central et à contrepoids, réglés pour s'ouvrir à une pression statique de 25 Pa (ajustable au chantier), sauf indication contraire aux plans.
- .2 Produit acceptable : registres de marque Tamco, série 7600-CWA.

## **PART 3 EXECUTION**

### **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 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, non transparent et reconnu par les UL et rencontrant les normes de la NFPA-90A.
- .4 Installer un panneau de visite près de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.
- .5 S'assurer que les registres sont bien visibles et accessibles.
- .6 Lors de la mise en marche du système, s'assurer que les registres fonctionnent bien.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Conduits d'air flexibles, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
- .2 Ministère de la Justice du Canada (Jus).
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999 (LCPE), ch. 33.
  - .2 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), 1992, ch. 34.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA).
  - .1 NFPA 90A-02, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA 90B-02, Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .4 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
  - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 95 (Addendum No.1, November 1997).
  - .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings under Construction, 1st Edition 1995.
- .5 Laboratoires des assureurs Inc. (UL).
  - .1 UL 181-96, Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
  - .1 CAN/ULC-S110-1986(C2001), 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 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques : soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 02 81 01 - Matières dangereuses. Les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit.
  - .1 Propriétés thermiques.
  - .2 Pertes par frottement.
  - .3 La transmission acoustique.
  - .4 Étanchéité.
  - .5 Caractéristiques de résistance au feu.
- .3 Échantillons : Soumettre les échantillons des différents types de conduits flexibles proposés, accompagnés des fiches techniques connexes, conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.



## **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Fiabilité des données techniques
  - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

## **1.5 FIABILITÉ DES DONNÉES TECHNIQUES**

- .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants devront être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et normes en vigueur.

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

- .1 Protéger contre les dommages causés par l'humidité les matériaux absorbants mis en œuvre ou entreposés sur place.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

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

### **2.2 CONDUITS MÉTALLIQUES NON CALORIFUGÉS**

- .1 Conduits flexibles, en feuillets d'aluminium souple, enroulés en spirale, sauf indications contraires aux plans.
- .2 Performance
  - .1 Homologués ULC S110, classe I.
  - .2 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2.5 kPa.
  - .3 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.
  - .4 Produits acceptables : Flexmaster, modèle T/L.

### **2.3 SUPPORT POUR CONDUIT FLEXIBLE**

- .1 Support en plastique recyclé en forme de coude 90 degrés.
  - .1 Produits acceptables : FlexRight ou équivalent.

### **PART 3 EXECUTION**

#### **3.1 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES**

- .1 Installer les conduits d'air flexibles conformément aux normes CAN/ULC-S110, UL-181, NFPA 90A, NFPA 90B, ainsi qu'aux prescriptions pertinentes de la SMACNA.
- .2 Les conduits d'air souples doivent être supportés conformément aux recommandations de la SMACNA.
  - .1 Utiliser un support en forme de coude à 90 degré afin d'éviter que le conduit se plie pour le raccordement au diffuseur.
- .3 Les conduits d'air souples raccordés aux diffuseurs d'air ne doivent pas avoir plus de 1 200 mm de longueur.
- .4 Les conduits d'air souples raccordés aux boîtes de fin de course ne doivent pas avoir plus de 900 mm de longueur.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
  - .1 ASTM C423-02a, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
  - .2 ASTM C916-85(2001) e1, Standard Specification for Adhesives for Duct Thermal Insulation.
  - .3 ASTM C1071-00, Standard specification for Fibrous Glass Duct Lining Insulation (Thermal and Sound Absorbing Material).
  - .4 ASTM C1338-00, Standard Test Method for Determining Fungi Resistance of Insulation Materials and Facings.
  - .5 ASTM G21-96(2002), Standard Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi.
- .2 Ministère de la Justice du Canada (Jus).
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA).
  - .1 NFPA 90A-02, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA 90B-02, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems.
- .4 North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA).
  - .1 NAIMA AH116-5th Edition, Fibrous Glass Duct Construction Standards.
- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .6 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA).
  - .1 SMACNA, HVAC DCS, HVAC, Duct Construction Standards, Metal and Flexible-95 (Addendum No.1, Nov. 97).
  - .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings 95.
- .7 Transports Canada (TC).
  - .1 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), 1992, ch. 34.
- .8 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
  - .1 CAN/ULC-S102-03-EN, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

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

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 02 81 01 - Matières dangereuses.

### **1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter et entreposer les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Entreposage et protection
  - .1 Protéger les matériaux et les matériels contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par la circulation des personnes, du matériel et des véhicules.
  - .2 Protéger les matériaux et les matériels contre tout dommage.
  - .3 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 REVÊTEMENTS INTÉRIEURS**

- .1 Généralités
  - .1 Revêtements intérieurs en fibres minérales, à face exposée à la veine d'air recouverte d'un garnissage non réfléchissant.
  - .2 Produits présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, lors d'essais effectués conformément à la norme CAN/ULC-S102, ainsi qu'aux normes NFPA 90A et NFPA 90B.
  - .3 Résistance à l'attaque des champignons : conforme à la norme ASTM C1338 et ASTM G21.
- .2 Revêtements rigides
  - .1 À utiliser sur des surfaces planes aux endroits indiqués.
  - .2 Panneaux rigides en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur, conformes à la norme ASTM C1071, type 2.
  - .3 Masse volumique d'au moins 48 kg/m.
  - .4 Résistance thermique d'au moins : 0.76 m<sup>2</sup>.°C/W pour un revêtement de 25 mm; 1.15 m<sup>2</sup>.°C/W pour un revêtement de 38 mm; et 1.53 m<sup>2</sup>.°C/W pour un revêtement de 50 mm d'épaisseur, lors d'essais effectués conformément à la norme ASTM C177, à une température moyenne de 24 degrés Celsius.
  - .5 Vitesse d'écoulement de l'air, sur la face revêtue exposée, d'au moins 20.3 m/sec.
  - .6 Coefficient de réduction du bruit d'au moins 0.70 à 25 mm d'épaisseur, selon le montage de type A conforme à la norme ASTM C423.
  - .7 Teneur en matières recyclées : produits certifiés ÉcoLogo, contenant au moins 45% en poids de matières recyclées.
- .3 Revêtements souples
  - .1 À utiliser sur des surfaces rondes et ovales, sauf indication contraires aux plans.
  - .2 Matelas en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur, conformes à la norme ASTM C1071, type 1.

- .3 Masse volumique d'au moins 24 kg/m.
- .4 Résistance thermique d'au moins : 0.37 m<sup>2</sup>.°C/W pour un revêtement de 12 mm; 0.74 m<sup>2</sup>.°C/W pour un revêtement de 25 mm; 1.11 m<sup>2</sup>.°C/W pour un revêtement de 38 mm; et 1.41 m<sup>2</sup>.°C/W pour un revêtement de 50 mm d'épaisseur, lors d'essais effectués conformément à la norme ASTM C177, à une température moyenne de 24 degrés Celsius.
- .5 Vitesse d'écoulement de l'air, sur la face enduite exposée, d'au plus 25.4 m/sec.
- .6 Coefficient de réduction du bruit de 0.65 à 25 mm d'épaisseur selon le montage de type A conforme à la norme ASTM C423.

.4 Produits acceptables : Manson Akousti-Liner.

## **2.2 COLLE**

- .1 Colle conforme aux normes NFPA 90A et NFPA 90Bet à la norme ASTM C916.
- .2 Colle présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, et convenant à des températures allant de -29 à 93 degrés Celsius.
- .3 Colle à base d'eau, de type ignifuge.
- .4 Produits acceptables : Duro Dyne, Foster.

## **2.3 ATTACHES**

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

## **2.4 RUBAN**

- .1 Ruban en fibres de verre à armure lâche, de 50 mm de largeur, enduit de polyvinyle.
- .2 Produits acceptables : Duro Dyne.

## **2.5 PRODUIT DE SCELLEMENT**

- .1 Produit conforme aux normes NFPA 90A et NFPA 90B.
- .2 Produit présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, et convenant à des températures allant de -68 à 93 degrés Celsius.
- .3 Produits acceptables : Duro Dyne, Foster.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Sauf indication contraire, exécuter les travaux selon les normes pertinentes HVAC - DCS de la SMACNA et FGDLS de la NAIMA.
- .2 Garnir, aux endroits indiqués, l'intérieur des conduits d'un revêtement acoustique.
- .3 Les dimensions indiquées sont en fait les dimensions intérieures du conduit, une fois le revêtement intérieur mis en place.
- .4 Aux endroits suivants, garnir l'intérieur des conduits d'un revêtement insonorisant :

- .1 Tous les conduits d'alimentation d'air entre les registres motorisés de contrôle ou les boîtes de fin de course et les diffuseurs. Si un conduit rectangulaire est remplacé par un conduit rond, ce dernier devra être isolé thermiquement.
- .2 Conduit d'air collecteur de retour et conduit d'air collecteur d'évacuation sur une longueur de 3 mètres à partir du ventilateur, s'il n'est pas pourvu de silencieux;
- .3 Tous les conduits de retour d'air dans un rayon de 2 mètres de chaque grille;
- .4 Aux endroits indiqués sur les plans.
- .5 Aucune isolation acoustique n'est requise sur les gaines d'évacuation centralisées.
- .5 Les dimensions indiquées dans les dessins sont en fait les dimensions intérieures libres du conduit, une fois le revêtement intérieur mis en place.
- .6 Fabriquer les conduits dans des longueurs qui facilitent la pose du revêtement intérieur.

### **3.2 POSE DU REVÊTEMENT INTÉRIEUR**

- .1 Poser le revêtement intérieur selon les recommandations du fabricant et de la façon décrite ci-après.
  - .1 Fixer le revêtement intérieur au moyen d'une colle appliquée sur toute la surface de tôle à garnir, conformément à la norme ASTM C916.
    - 1) Les bords d'attaque et les joints transversaux exposés à la veine d'air doivent être enduits en usine ou recouverts de colle au moment de la pose.
    - .2 Souder ensuite au moins deux rangées de chevilles sur chaque surface à garnir, à au plus 425 mm d'entraxe; poser les attaches mécaniques au pistolet pour comprimer suffisamment le revêtement afin qu'il tienne bien en place.
      - 1) Espacer les fixations mécaniques conformément à la norme HVAC - DCS de la SMACNA et NAIMA AH116.
  - .2 Dans les systèmes où la vitesse d'écoulement de l'air excède 20.3 m/sec (3990 pieds/min), poser un profilé en tôle galvanisée sur le bord d'attaque des revêtements intérieurs.

### **3.3 SCCELLEMENT DES JOINTS**

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

### **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Boîtes à volume d'air variable, boîtes de bypass à volume d'air constant, boîtes de mélange avec ventilateur et boîtes de mélange électroniques.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)
  - .1 ANSI/AMCA 210-2007, Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
  - .2 ANSI/NFPA 90A-2015, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .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 Underwriter's Laboratories (UL)
  - .1 UL 181-2013, Standard for Safety for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.

### **1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

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

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

- .1 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 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
  - .2 Résultats des essais : selon la norme ANSI/AMCA 210.
    - 1) Soumettre les résultats publiés des essais sur le bruit interne direct (DIN) ayant été effectués par un laboratoire indépendant, selon le mode opératoire prévu dans la norme ISO 3741 pour des vitesses de l'air à l'entrée et aux dérivations de 0, 2.5 et 6 m/s.
    - 2) À une pression minimale de l'air à l'entrée de 0.5 kPa, le niveau de puissance acoustique doit être conforme à la norme ISO 3741 pour la 2e à la 7e bande d'octave; essais également effectués par un laboratoire indépendant.
    - 3) Perte de charge dans un silencieux équivalant à au plus 60 % de la pression maximale due à la vitesse d'écoulement à l'entrée.
- .2 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- 1) Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .2 Les dessins doivent préciser ce qui suit :
  - 1) La puissance des appareils;
  - 2) La perte de charge;
  - 3) Le niveau de bruit;
  - 4) Le taux de fuite;
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Certificats : 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.
  - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les incorporer au manuel mentionné à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

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

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter et entreposer les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.

## **1.6 ENTRETIEN**

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement
  - .1 Fournir les matériaux/les matériels de remplacement requis conformément à la 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .2 Fournir ce qui suit :
    - 1) Une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, tel le palier et les garnitures d'étanchéité;
    - 2) L'adresse des fournisseurs où l'on peut se procurer les pièces de rechange;
    - 3) Une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 PRODUITS MANUFACTURÉS**

- .1 Les éléments terminaux (les boîtes de fin de course) d'un même type doivent être fournis par un seul fabricant.



## **2.2 BOÎTES DE MÉLANGE À VOLUME D'AIR VARIABLE, À COMMANDE ÉLECTRONIQUE**

- .1 Appareils non assujettis à la pression et réglés de manière à pouvoir assurer un débit d'air variant entre la valeur minimale et la valeur maximale déterminée.
- .2 Dimensions, puissance, pression différentielle et niveau de bruit selon les indications.
- .3 À une vitesse de l'air à l'entrée de 10 m/s, la pression différentielle ne doit pas dépasser 25 Pa.
- .4 Le niveau de bruit de chaque ensemble ne doit pas dépasser NC 30 à 375 Pa.
- .5 Enveloppe : en acier galvanisé de calibre 20 d'épaisseur, à revêtement intérieur de 19 mm, en panneau isolant sans fibre, protégé par un papier d'aluminium d'une masse volumique de 0.61 kg, selon les normes UL 181 et ANSI/NFPA 90A; dispositifs de commande/régulation montés à l'intérieur d'un boîtier de protection métallique.
- .6 Éléments composants
  - .1 Servomoteur et régulateur : selon les prescriptions de la division 25.
  - .2 Réchauffage terminal
    - 1) Électrique ou à l'eau tel que décrit aux plans.
    - 2) Caractéristiques des serpentins électrique : section 23 55 01 – Batteries de réchauffage pour installation en conduit d'air.
    - 3) Caractéristiques des serpentins à l'eau : section 23 55 02 – Serpentin à l'eau.
  - .3 Élément de lecture de débit de type différentielle de pression ou à fils chaud
  - .4 Un boîtier fermé pour permettre d'installer et fixer l'actuateur et son contrôleur
- .7 Registre : double tôle en acier galvanisé de fort calibre, avec garniture périphérique et paliers autolubrifiants. Les fuites d'air par le registre, lorsque celui-ci est fermé, ne doivent pas dépasser 2 % du débit nominal à une pression statique à l'entrée de 750 Pa, selon les méthodes d'essai de l'Air Diffusion Council.
- .8 Caractéristiques et modèles : selon les indications du tableau des boîtes de fin de course montré aux plans. Des produits acceptables sont aussi les boîtes de modèle équivalent de marque Nailor, E.H. Price, ou Titus.

## **PART 3 EXECUTION**

### **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 éléments terminaux conformément aux recommandations des fabricants et aux indications sur les plans.
- .2 Utiliser des supports distincts de ceux employés pour les conduits.
- .3 Prévoir, directement en amont de chaque élément terminal, un conduit souple d'au moins 900 mm de longueur ainsi qu'un tronçon droit d'une longueur égale à au moins quatre fois le diamètre du conduit utilisé, lesquels doivent avoir le même diamètre que l'entrée de l'élément.

- .4 Installer les éléments terminaux de manière à faciliter l'accès aux dispositifs de commande/régulation, aux registres et aux panneaux de visite.
- .5 Coordonner les systèmes de commande avec la division 25 (Automatisation intégrée).
- .6 Régler le débit lorsque le dispositif de commande du registre est installé de façon à permettre une modulation du débit d'air nominal de 100 à 25 % pour les boîtes ne servant qu'au refroidissement et de 100 à 30 % pour les boîtes dotées de serpentins de chauffage.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

#### **.1 Contenu de la section**

- .1 Grilles et grilles à registre de soufflage, de reprise et d'évacuation d'air, diffuseurs et grilles linéaires de types domestique et commercial.

### **1.2 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

#### **.1 Exigences de performance**

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

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

#### **.1 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 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

#### **.2 Les fiches techniques doivent préciser ce qui suit :**

- 1) Le débit;
- 2) La portée du jet et la vitesse terminale;
- 3) Le niveau de bruit;
- 4) La perte de charge;
- 5) La vitesse au point de rétrécissement maximal (collet);

#### **.2 Échantillons**

- .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

#### **.3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.**

- .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

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

#### **.1 Emballage, expédition, manutention et déchargement**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Transporter et entreposer les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.

## **1.5 ENTRETIEN**

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement
  - .1 Fournir les matériaux/les matériels de remplacement conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .2 Fournir également ce qui suit :
    - 1) Des clés pour le réglage du débit;
    - 2) Des clés pour le réglage du jet d'air.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Produits dont les caractéristiques répondent aux exigences ce qui concerne le débit, la perte de charge, la vitesse terminale, la portée du jet, le niveau de bruit et la vitesse au point de rétrécissement maximal (collet) et à la sortie.
- .2 Les traversées de cloisons coupe-feu pour les grilles, registres et diffuseurs doivent être munies de manchons en acier fixés à la charpente conformément à la norme NFPA 90A.
- .3 Bâtis
  - .1 Bâtis en acier : acier apprêté embouti, laminé à froid avec joints apparents soudés et joints à onglet aux angles.
  - .2 Bâtis en aluminium : aluminium extrudé, à fini satiné avec attaches mécaniques et joints à onglet aux angles.
  - .3 Garniture d'étanchéité sur tout le pourtour des bâtis.
  - .4 Cadres de plâtrage : pour retenir les bâtis en place lorsque ceux-ci sont installés dans une cloison ou un mur en plâtre ou en panneaux de gypse
  - .5 Dispositifs de fixation dissimulés.
- .4 Dispositifs de manœuvre manuels et dissimulés pour registres volumétriques.
- .5 Finis : couleur d'apprêt conforme à ONGC 1-GP-40M, couleur au choix de l'architecte.
- .6 Caractéristiques et modèles: selon les indications du tableau des grilles et diffuseurs montré aux plans.
- .7 Produits acceptables : voir tableau sur les plans.

### **2.2 PRODUITS MANUFACTURÉS**

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

### **2.3 GRILLES ET GRILLES À REGISTRE DE SOUFLAGE D'AIR**

- .1 Bordure de 19 mm et lames à déflexion double, de forme aérodynamique, montée sur tiges supports horizontales, registres à lames opposées avec dispositif de manœuvre dissimulé, et dotés d'une garniture d'étanchéité.

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

- .1 Bordure de 19 mm et lames à déflexion simple, de forme aérodynamique, montée à l'horizontale sur tiges supports, à angle d'ouverture vers le haut de 20° au plus, registres à lames opposées avec dispositif de manœuvre dissimulé, et dotés d'une garniture d'étanchéité en caoutchouc.

## **2.5 DIFFUSEURS**

- .1 De type carré, rectangulaire ou circulaire, à fini, dimensions et débit selon le diamètre ou la dimension du col indiqué, munis de lames de réglage du débit, avec aubes directrices.

## **2.6 PRODUITS ACCEPTABLES**

- .1 Caractéristiques et modèles : selon les indications du tableau des grilles et diffuseurs montré aux plans. Des produits acceptables sont aussi ceux de modèle équivalent de marque E.H. Price et Titus.

## **PART 3 EXECUTION**

### **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 grilles, les grilles à registre et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Là où les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate cadmiées noyées dans des trous fraisés.
- .3 Dans les gymnases et autres salles de jeux, utiliser des boulons pour fixer les appareils en place.
- .4 Dans les gymnases et locaux similaires et aux autres endroits indiqués, munir les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs d'une chaîne de sécurité dissimulée.
- .5 Dans le cas des grilles à double déflexion, s'assurer que les lames sont ouvertes à l'orientation requise.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuez du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

## **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Filtres et manomètres connexes destinés à divers types de systèmes et d'installations mécaniques de traitement de l'air.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute/National Fire Prevention Association (ANSI/NFPA)
  - .1 ANSI/NFPA 96-2014, Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .2 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 Standard 52.2-2012 -- Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size (ANSI Approved)
- .3 Institute of Environmental Sciences and Technology (IEST)
  - .1 IEST-RP-CC034.1 - HEPA AND ULPA FILTER LEAK TESTS.
- .4 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-115.10-M90, Filtres à air jetables, éliminant les particules solides dans les systèmes de ventilation.
  - .2 CAN/CGSB-115.11-M85, Sacs-filtres à air, jetables, à rendement élevé.
  - .3 CAN/CGSB-115.12-M85, Sacs-filtres à air, jetables, à rendement moyen.
  - .4 CAN/CGSB-115.13-85, Rouleau filtrant automatique.
  - .5 CAN/CGSB-115.14-M91, Filtres à air supportés, de type cartouche, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
  - .6 CAN/CGSB-115.15-M91, Filtres à air de type rigide, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
  - .7 CAN/CGSB-115.16-M82, Charbon activé pour l'élimination d'odeurs dans les systèmes de ventilation.
  - .8 CAN/CGSB-115.18-M85, Filtres à air, de type panneau à grande surface, à rendement moyen.
  - .9 CAN/CGSB-115.20-95, Filtre à air à couche filtrante polarisée.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 ULC-S111-95, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des filtres à air.
  - .2 ULC-S649-1993, Exhaust Hoods and Related Controls for Commercial and Institutional Kitchens.

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

- .1 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 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .2 Dessins d'atelier

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- 1) Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

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

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter et entreposer les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.

#### **1.5 ENTRETIEN**

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement
  - .1 Filtres de rechange - En plus des filtres à installer immédiatement avant la réception des ouvrages par l'ingénieur, fournir un (1) jeu de filtres pour chaque filtre individuel ou chaque batterie de filtres installés, conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

### **PART 2 PRODUCTS**

#### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Éléments filtrants: conçus pour filtrer de l'air dont le taux d'humidité relative est de 100 % et dont la température se situe entre -40 degrés Celsius et 50 degrés Celsius.
- .2 Nombre de filtres, dimensions et épaisseur des panneaux, dimensions globales de la batterie de filtres, configuration et capacité : selon les indications aux plans.
- .3 Perte de charge initiale, perte de charge finale, dimensions et épaisseur des filtres : selon les indications paraissant sur la liste/nomenclature.

#### **2.2 ACCESSOIRES**

- .1 Cadres de montage : permanents, à profilés en T, ou à profilés en U, en acier galvanisé faits du même matériau que l'enveloppe/la hotte, de 1.6 mm d'épaisseur, sauf prescription contraire.
- .2 Garnitures d'étanchéité : assurant un fonctionnement étanche.

- .3 Plaques d'obturation : selon les besoins, pouvant s'ajuster à toutes les ouvertures, faites du même matériau que les cadres.
- .4 Accès et entretien : par les portes/panneaux de visite latéraux, où indiqué aux plans.
- .5 Caisson support : Du type à accès latéral pour une installation de filtres en conduit d'air : FARR, modèle 4P GLIDE/PACK; AAF, modèle Side Access POLYSEAL.

### **2.3 FILTRES À CARTOUCHES, EFFICACITÉ DE 60 À 95 %**

- .1 Élément filtrant : à plis profonds, jetable, de grande efficacité, selon la norme CAN/CGSB-115.14.
- .2 Cadre de montage : en acier galvanisé, avec contreventements.
- .3 Support de l'élément filtrant : en treillis métallique soudé.
- .4 Efficacité
  - .1 60 à 65%, conforme à la norme ASHRAE 52.1 (Appellation MERV 11)
  - .2 80 à 85%, conforme à la norme ASHRAE 52.1 (Appellation MERV 13)
  - .3 90 à 95%, conforme à la norme ASHRAE 52.1 (Appellation MERV 14)
- .5 Résistance au feu : conforme à la norme ULC-S111.
- .6 Épaisseur nominale : 305 mm.
- .7 Produits acceptables: FARR modèles Riga-flo P65, Riga-flo P85 et Riga-flo P95 ou un équivalent de AAF.

## **PART 3 EXECUTION**

### **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 - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer les filtres selon les instructions du fabricant; laisser les dégagements nécessaires pour en permettre l'accès aux fins de remplacement ou d'entretien.
- .2 Poser un élément filtrant neuf et propre, testé à l'aide d'un manomètre, à l'acceptation des travaux.

### **3.3 ÉLÉMENTS FILTRANTS**

- .1 À la réception des travaux, remplacer tout élément filtrant par un élément neuf.
- .2 À la réception des travaux, les éléments filtrants doivent être neufs et propres, épreuve au manomètre à l'appui.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

## **FIN DE LA SECTION**



## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Système de climatisation à débit de réfrigérant variable.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Définitions
  - .1 Caractéristiques nominales certifiées : données techniques publiées ou tirées de la documentation des fabricants, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes, ou en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
- .2 Références
  - .1 American National Standards Institute/National Fire Prevention Association (ANSI/NFPA)
    - 1) ANSI/NFPA-90A-2009, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems, 2009 Edition.
  - .2 American Society of Heating, Refrigeration and Air Condition Engineers (ASHRAE)
    - 1) ANSI/ASHRAE 90.1-2007, (I-P) Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
  - .3 Air Conditioning and Refrigeration Institute (ARI)
  - .4 Office des normes générales du Canada (CGSB)
    - 1) CAN/CGSB 1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
  - .5 Master Painters Institute (MPI)
    - 1) MPI-INT 5.3-2007, Galvanized Metal.
  - .6 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
  - .7 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State (SCAQMD)
    - 1) SCAQMD Rule 1113-04, Architectural Coatings.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les fiches techniques doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :
  - .1 La puissance nominale totale en kW, la tension et le nombre de phases de la batterie de réchauffage;
  - .2 Les caractéristiques nominales (puissance, tension, nombre de phases);
  - .3 La puissance de refroidissement et de chauffage pour chaque évaporateur;
  - .4 Les caractéristiques du condenseur à l'air;
  - .5 L'encombrement;
  - .6 Les détails du support des évaporateurs;

- .7 Les limites de fonctionnement;
  - .8 Les dégagements par rapport aux matériaux combustibles;
  - .9 Les schémas de câblage des éléments composants internes;
  - .10 Le réseau de tuyauterie de réfrigérant;
  - .11 La quantité de réfrigérant;
  - .12 Le réseau de contrôle entre les équipements;
  - .13 La perte de charge au débit d'air minimal.
- .3 Fournir les fiches d'entretien requises et les incorporer au « Manuel d'exploitation et d'entretien ».
  - .4 Les fiches d'entretien doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :
    - .1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;
    - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;
    - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉ**

- .1 Fournir tel qu'indiqué sur les plans le système Split à détente directe avec débit de réfrigérant variable et un compresseur à vitesse variable « Inverter ». Chaque système sera composé d'une unité de condensation refroidie à l'air reliée à des unités terminales par de la tuyauterie de réfrigération en cuivre (liquide et gaz). La régulation et le contrôle seront intégrés au système et seront pilotés par microprocesseur.
- .2 Chaque zone est en mesure d'opérer séparément avec un contrôle de température individuel.
- .3 Les unités utilisant des compresseurs en tandem ou des compresseurs à vitesse constante avec délestage « unloading » seront refusées.
- .4 Les systèmes sont à 2 tuyaux de réfrigérant. Les systèmes à 3 tuyaux ne seront pas acceptés.
- .5 Les systèmes fonctionneront avec du réfrigérant R410a. Les systèmes opérant avec d'autres types de réfrigérants ne seront pas acceptés.
- .6 Les modèles des unités de condensation ainsi que le nombre d'unités intérieures connectables par condenseur sont indiqués sur les plans.

### **2.2 ASSURANCE QUALITÉ**

- .1 L'unité sera listée par l'Electrical Laboratories (ETL) et portera l'étiquette cETL.
- .2 Tous les raccordements électriques seront en accordance avec le National Electric Code (NEC).
- .3 Le système sera fabriqué dans une usine ISO 9001 ainsi qu'ISO 14001, qui sont des standards dictés par l'International Standard Organization (ISO). Le système sera testé en usine pour la sécurité et le fonctionnement.
- .4 L'unité de condensation sera chargée avec une quantité min de R-410a à l'usine, toute quantité additionnelle sera fournie par l'entrepreneur mécanique.

## 2.3 UNITÉ DE CONDENSATION EXTÉRIEURE

- .1 Fournir tel qu'indiqué les unités de condensation extérieure « Thermopompe ». L'alimentation électrique sera de 575/3/60.
- .2 La plage de température d'opération en refroidissement est de 23°F~115°F et la plage de température d'opération en chauffage est de -4°F – 60°F.
- .3 Chaque module sera muni d'un compresseur Mitsubishi du type Scroll à vitesse variable de type « Inverter » dont les pulsations varient de 20 Hz à 110 Hz par pas de 1 Hz. Les unités munies de compresseurs en tandem ne seront pas acceptées.
- .4 Le condenseur sera refroidi à l'air par un ventilateur à vitesse variable ultra silencieux.
- .5 L'unité de condensation devra obligatoirement être munie d'un réservoir de réfrigérant surdimensionné et d'un séparateur d'huile pour permettre son bon fonctionnement à charge partielle.
- .6 L'unité de condensation doit être conçue de manière à pouvoir raccorder les évaporateurs jusqu'à une distance de 500 pieds de l'unité de condensation.
- .7 Le niveau sonore mesuré à 1 m de l'unité ne devra pas être supérieur à 57 dB(A) à haute vitesse.

## 2.4 ÉVAPORATEURS INTÉRIEURS DE TYPE VENTILO-CONVECTEURS

- .1 Fournir tel qu'indiqué les évaporateurs intérieurs. L'alimentation électrique sera de 208-230/1/60.
- .2 L'évaporateur aura un ventilateur centrifuge à 3 vitesses.
- .3 Chaque évaporateur sera équipé d'une soupape de détente (TX valve) électronique installée en usine, pouvant moduler entre 25% et 100% de sa capacité. Les évaporateurs avec soupape de détente fournie séparément ne seront pas acceptés.
- .4 Le niveau sonore mesuré à 1 m de chaque appareil ne devrait pas être supérieur à 45 dB(A) à haute vitesse.
- .5 **Une pompe de relevage de la condensation sera fournie avec les unités de type ventilo-convecteur pour installation au chantier par l'entrepreneur.**
- .6 L'entrepreneur en ventilation devra prévoir la fourniture et l'installation d'une section de filtre dans le retour d'air de l'unité. Filtre requis de MERV 8.

## 2.5 BOITIER DE RÉCUPÉRATION (BC CONTROLLEUR)

- .1 Fournir tel qu'indiqué les boîtier de récupération. L'alimentation électrique sera de 208-230/1/60.
- .2 devra pouvoir raccorder un minimum de 8 conduits
- .3 Être muni d'un orifice de condensat 3/4" Ø
- .4 **Une pompe de relevage de la condensation sera fournie par l'entrepreneur en ventilation pour installation au chantier par l'entrepreneur en plomberie.**

## 2.6 SYSTÈMES DE CONTRÔLE ET DE RÉGULATION CENTRALISÉ

- .1 Fournir et installer des microprocesseurs muraux, PAR-40MAAU , pour le contrôle de la température de chacun des pièces desservies par les unités intérieures. Le contrôle à cristaux liquides aura les fonctions suivantes : marche / arrêt, réglage individuel du mode d'opération et du point de consigne programmation horaire et ajustement automatique du point de consigne.

- .2 Fournir pour chaque évaporateur, une interface de contrôles du chauffage secondaire tel que l'interface PAC-YU25HT de MITSUBISHI ou un équivalent d'un autre fabricant de thermopompe.
- .3 Le fabricant des thermopompes ou son représentant devra collaborer et fournir tous les détails de raccordements et de configuration ainsi que l'assistance à la mise en service à l'entrepreneur en SGE afin d'intégrer et de contrôler le système adéquatement. Le fabricant des thermopompes doit prévoir une banque d'heures de 16 heures sans se limiter afin de fournir une assistance technique au chantier et livrer un système complet et fonctionnel.
- .4 La conception des contrôles SGE et les raccordements électriques ont été effectués selon les interfaces et les détails disponibles du fabricant des thermopompes de Mitsubishi. Tous les produits équivalents doivent tenir compte des coûts supplémentaires selon les détails de contrôles des thermopompes montrés au diagramme de la série M900 et ceux de la division 26. Les coûts supplémentaires de toutes les disciplines associées à un changement de produits doivent être assumés par le responsable de la présente section.

## **2.7 GARANTIE**

- .1 L'ensemble des unités sera couvert par une garantie de pièce d'une durée de 5 ans de la date de livraison. (Main d'œuvre non incluse)
- .2 Les compresseurs seront couverts par une garantie de 7 ans de la date de livraison. (Main d'œuvre non incluse)

## **2.8 MISE EN MARCHÉ ET FORMATION**

- .1 La supervision de la mise en marche sera assurée par un technicien autorisé du fabricant. Le technicien fournira au propriétaire un rapport de mise en marche détaillé démontrant le bon fonctionnement des systèmes.
- .2 Une séance de formation sera donnée au représentant du propriétaire par un technicien autorisé du fabricant.
- .3 L'entrepreneur doit prendre en considération l'expansion thermique de la tuyauterie de réfrigération.
- .4 Les diamètres de la tuyauterie de réfrigération sont dimensionnés selon les longueurs de la tuyauterie. L'entrepreneur doit consulter le fabricant pour valider les diamètres selon les longueurs actuelles du site.

## **2.9 MANUFACTURIERS ACCEPTABLES**

- .1 Mitsubishi, Daikin, LG

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 APPLICATION**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Prévoir les dispositifs de protection et de sécurité appropriés.

- .2 Monter les appareils de manière à obtenir un ensemble favorisant le libre écoulement de l'air dans tous les éléments constitutifs.
  - .1 Le taux de fuite ne doit pas dépasser 1 % du débit nominal, à une pression d'aspiration de 2.5 kPa.
- .3 Appliquer du mastic sur tous les joints avant le montage.
- .4 Effectuer des essais de pression à la pression nominale de conception une fois l'unité assemblée au chantier. Corriger les fuites et reprendre les essais jusqu'à l'atteinte du taux de fuite requis.
- .5 L'unité devra avoir des ancrages sismiques dans une base de propreté.

### **3.3 VENTILATEURS**

- .1 Fournir et installer les poulies d'entraînement et les courroies nécessaires pour permettre l'équilibrage définitif du débit d'air.
- .2 Les suspensions des appareils suspendus doivent comporter quatre éléments : une bride de plafond, un collier supérieur, un collier inférieur et un dispositif antivibratoire avec réglage de mise à niveau.
- .3 Poser des manchettes de raccordement souples à l'entrée et à la sortie des ventilateurs, selon les indications.
  - .1 S'assurer que les colliers métalliques de fixation sont parallèles et ne se touchent pas.
  - .2 S'assurer que le refoulement de chaque ventilateur et le conduit auquel il est raccordé restent alignés lorsque le ventilateur est en marche.

### **3.4 CONDENSEUR REFROIDI À L'AIR**

- .1 Installer le condenseur sur des supports au toit, de niveau sur des néoprènes pour empêcher la transmission de la vibration.

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

- .1 Inspections effectuées sur place par le fabricant :
  - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la vérification de l'installation des équipements et de la tuyauterie;
  - .2 Le fabricant doit attester l'installation;
  - .3 Il doit assurer la mise en route initiale et la mise en service;
  - .4 Faire une démonstration du fonctionnement des appareils, de leur entretien et de leur maintenance.
  - .5 Aviser l'Ingénieur au moins 24 heures avant le début des inspections, des essais et des démonstrations. Soumettre un rapport écrit des inspections et des résultats des essais.

### **3.6 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

## **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ASHRAE 52.1-92, Gravimetric and Dust Spot Procedures for Testing Air-Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter.
- .2 American Society for Testing and Materials (ASTM International)
  - .1 ASTM C547-00, Specification for Mineral Fibre Pipe Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-115.10-M90, Filtres à air jetables éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
  - .2 CAN/CGSB-115.15-M91, Filtres à air de type rigide, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B52-99, Code de réfrigération mécanique.
  - .2 CAN/CSA-C656-M92 (C1998), Performances des conditionneurs d'air et des pompes à chaleur monobloc.
- .5 Environnement Canada (EC)/Service de protection de l'environnement (SPE)
  - .1 SPE 1/RA/2F-1996, Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère des fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.
  - .2 Environnement Canada-1994, Liste des alternatives aux substances appauvrissant la couche d'ozone et leurs fournisseurs.

### **1.2 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES**

- .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Préciser les éléments composants et accessoires importants, en indiquant également les niveaux sonores des appareils.
- .3 Type de fluide frigorigène utilisé.

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

- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

### **1.4 GARANTIE**

- .1 L'ensemble des unités sera couvert par une garantie de pièces d'une durée de 5 (cinq) ans de la date de livraison.
- .2 Les compresseurs auront une garantie de sept (7) ans à partir de la date de livraison.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Fournir tel qu'indiqué sur les plans les systèmes bi-bloc à détente directe avec débit de réfrigérant variable et compresseurs à vitesse variable « Inverter ». Chaque système sera composé d'une unité de condensation refroidie à l'air reliée à une unité terminale par de la tuyauterie de réfrigération en cuivre (liquide et gaz). La régulation et le contrôle seront intégrés au système et seront pilotés par microprocesseur.
- .2 Pour les modèles et les caractéristiques des systèmes voir tableau aux plans de mécanique.
- .3 Les systèmes fonctionneront avec du réfrigérant R410a.
- .4 Les systèmes seront certifiés ARI et approuvés CSA.

### **2.2 COMPOSANTES DE CHAQUE SYSTÈME**

- .1 Évaporateurs de type ventilo-convecteur horizontal pour installation au plafond. Ils doivent comprendre :
  - .1 Raccords pour recevoir des conduits de ventilation.
  - .2 Un ventilateur centrifuge ultra silencieux.
  - .3 Un moteur à 3 vitesses pour combattre une pression statique jusqu'à 0.6" externe.
  - .4 Un serpentin de refroidissement à expansion direct.
  - .5 Un bac de condensation.
  - .6 Pompe de relevage de la condensation intégrée.
  - .7 Un microprocesseur avec auto diagnostique.
  - .8 Redémarrage automatique après une panne de courant.
  - .9 Mode d'opération d'urgence.
  - .10 Mode de déshumidification informatisée.
  - .11 Option d'entre-barrage avec le SGE de l'édifice.
  - .12 Contrôle mural par microprocesseur, PAR 21MAA.
  - .13 Minuterie de programmation de 7 jours.
- .2 Évaporateurs de type mural de modèles tel que montrés aux tableaux sur les plans :
  - .1 Chaque évaporateur doit comprendre :
    - .2 Un ventilateur centrifuge ultra silencieux
    - .3 Un moteur à multiples vitesses
    - .4 Volet motorisé pour balayage de l'air
    - .5 Un serpentin de refroidissement à expansion direct
    - .6 Un bac de condensation
    - .7 Un microprocesseur avec auto diagnostique
    - .8 Redémarrage automatique après une panne de courant
    - .9 Mode d'opération d'urgence
    - .10 Mode de déshumidification informatisée

- .11 Dispositif pour entre-barrage avec le SGE (système de gestion d'énergie du bâtiment)
- .12 Contrôle mural par microprocesseur, PAR21MAA
- .13 Minuterie de programmation de 7 jours.
- .3 Unités de condensation :
  - .1 Un caisson en acier recouvert d'une peinture anticorrosion.
  - .2 Serpentin de condensation.
  - .3 Ventilateur à hélice en polymère et moteur à accouplement direct.
  - .4 Grille de protection en plastique ultra résistant.
  - .5 Compresseur rotatif de Mitsubishi Electric à haute efficacité.
  - .6 Variateur de fréquence « Inverter » de Mitsubishi Electric.
  - .7 Valves de services et robinets de charge.
  - .8 Silencieux
  - .9 Un accumulateur de succion surdimensionné.
  - .10 Un séparateur d'huile
  - .11 Isolation de l'accumulateur / séparateur et une partie de la tuyauterie
  - .12 Soupape d'expansion électronique.
  - .13 Dispositif de détente par tubes capillaire.
  - .14 Ensemble pour opération à basse température extérieure jusqu'à -40oF (-40oC) garanti et testé par le fabricant.
  - .15 Opération du variateur de fréquence conçue pour opération hivernale jusqu'à -40oF.
  - .16 Ensemble de chauffe-carters pour 3 plaquettes électroniques / inverter /accumulateur / compresseur.
  - .17 Abris coupe-vent à l'avant de l'unité.
  - .18 Démarreurs et contrôles par microprocesseur pour le bon fonctionnement de l'unité.
  - .19 Charge de réfrigérant et d'huile pour 100' de ligne.
- .4 Chaque système doit avoir en option deux contacts sec de prévus : le premier contact sec pour « l'arrêt/départ à distance » et le deuxième pour « la preuve de marche et d'alarme ».

### **2.3 PRODUITS ACCEPTABLES**

- .1 Les systèmes seront de marque Mitsubishi Electric, unités de la série « P », tel que distribués par Enertrak, ou un équivalent approuvé.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Procéder à l'installation selon les indications et les recommandations du fabricant.
- .2 Assujettir les appareils au moyen de boulons de retenue.
- .3 Mettre les appareils de niveau pendant que les ventilateurs sont en marche.
- .4 Raccorder la tuyauterie. Les deux lignes de réfrigération doivent être isolées thermiquement indépendamment.



- .5 L'unité extérieure doit être installée de façon à éliminer les vents dominants sur le condenseur (installation murale / installation d'un capot déflecteur).
- .6 Installer les appareils de manière qu'il soit possible d'accéder à tous les éléments composants et de les enlever, le cas échéant, aux fins d'entretien.
- .7 Acheminer le tuyau d'évacuation du bac de récupération des condensats des batteries froides jusqu'à l'avaloir au sol le plus rapproché. Raccorder les bacs de récupération des condensats de manière que l'eau ne puisse s'y accumuler et qu'ils soient facilement accessibles aux fins de nettoyage.
- .8 Le fabricant doit approuver l'installation ainsi que superviser la mise en marche et la mise en service. Un technicien autorisé par le fabricant fournira au propriétaire un rapport de mise en marche détaillé démontrant le bon fonctionnement des systèmes.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Ventilateurs de type commercial, y compris les moteurs, la quincaillerie et les accessoires connexes.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Air Conditioning and Mechanical Contractors (AMCA)
  - .1 AMCA Publication 99-2010, Standards Handbook.
  - .2 AMCA 300-2014, Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans.
  - .3 AMCA 301-2014, Methods for Calculating Fan Sound Ratings from Laboratory Test Data.
- .2 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ASHRAE 84, Method of Testing Air-to-Air Heat Exchangers (ANSI approved).

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

- .1 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 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .2 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Fournir les données suivantes :
  - .1 Les courbes caractéristiques des ventilateurs avec indication du point de fonctionnement, de la puissance mécanique (BHP), de la puissance utile (kW) et du rendement;
  - .2 Le niveau sonore au point de fonctionnement.
- .4 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .5 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .6 Certificats
  - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par

des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

- .2 Fournir les documents confirmant l'exécution des essais.

#### **1.4 ENTRETIEN**

##### **.1 Matériaux/Matériels de remplacement**

- .1 Fournir les matériaux/les matériels d'entretien/de rechange requis conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir ce qui suit :
  - 1) Les données sur les moteurs, les roulements et les ventilateurs.
  - 2) Une liste des pièces de rechange recommandées par le fabricant, tels les paliers et les garnitures d'étanchéité, etc.
  - 3) L'adresse des fournisseurs où l'on peut se procurer les pièces de rechange;
  - 4) Une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces.

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

##### **.1 Emballage, expédition, manutention et déchargement**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Transporter et entreposer les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.

### **PART 2 PRODUCTS**

#### **2.1 ÉCHANGEURS D'ÉNERGIE À PLAQUE EXTÉRIEUR**

- .1 Caractéristiques et performances des appareils : selon le tableau des échangeurs récupérateurs de chaleur aux plans.
- .2 Unité de ventilation à récupération d'énergie (VRE) complète avec récupérateur à cube pouvant récupérer la chaleur Sensible et Latente
- .3 Les unités doivent être conformes à la norme ASHRAE 84.
- .4 Le noyau de récupération d'énergie doit être certifié par AHRI
- .5 L'unité doit être certifiée ETL.
- .6 L'isolation de l'unité doit rencontrer les exigences de génération de fumée et de flamme de la norme NFPA90A
- .7 Chaque unité devra être exempte de défauts de fabrication et maintenir un fonctionnement adéquat, sous des conditions d'utilisation normales, pour une période de 2 ans suivant la date d'achat, et elle est garantie à vie sur l'échangeur (cube).
- .8 L'unité doit être testée en opération à l'usine avant livraison
- .9 L'unité devra être composée des éléments suivants :
  - un échangeur à plaques récupérateur d'énergie,

- un ventilateur d'alimentation,
- un ventilateur d'évacuation,
- des filtres en amont du noyau de récupération dans les deux circuits d'air,
- un cabinet pour installation extérieure,
- les sondes de températures et les contrôles par microprocesseur pour une opération autonome.

.10 Les unités doivent être testées en opération à l'usine avant livraison.

## **2.2 CONSTRUCTION DES UNITÉS EXTÉRIEURES**

### **.1 Cabinet :**

- .1 Le cabinet doit posséder une construction double paroi de 1 po d'épaisseur isolé avec de la laine de fibre de verre.
- .2 Le plancher doit être isolé avec 1 po de laine de fibre de verre et protégé sous l'unité par une tôle d'acier galvanisé de calibre 22.
- .3 La paroi intérieure et extérieure doit être fabriquée d'acier galvanisé de calibre 22 G90.
- .4 La paroi extérieure doit être fabriquée d'acier pré peint de calibre 22. La peinture doit être fait de polyuréthane à base siliconé et résister 150 frottis (aller-retour) avec du Méthyl Éthyle Kétone (MEK) lorsque testé selon la norme ASTM-D5402.
- .5 La paroi intérieure doit être conçue pour supporter la structure et les charges du cabinet.
- .6 La base structurale de l'unité doit être construite d'acier galvanisé de calibre 14.
- .7 La base périphérique doit être pourvue d'ancrages de levage.
- .8 Les portes d'accès doivent être munies de poignées avec barrure intégrée.
- .9 Les portes d'accès doivent être équipées de pentures qui ouvrent à 180°.
- .10 Chaque joint de l'unité doit être scellé avec un scellant élastomère à haute résistance.

### **.2 Échangeur à plaques :**

- .1 La section de transfert d'énergie doit se composer d'un échangeur à plaques
- .2 Le média de l'échangeur à plaque doit être fait d'une matrice en fibre de cellulose à haute densité imprégnée d'un enduit breveté afin de permettre le transfert d'énergie sensible et latente
- .3 L'échangeur à plaques doit être facilement nettoyable
- .4 Les performances de récupération énergétique devront être émises en accord avec le standard AHRI-1060 et sont certifiées AHRI.

### **.3 Ventilateurs :**

- .1 Les ventilateurs d'alimentation et d'évacuation doivent être de type centrifuge à double entrée et avec une roue à pales courbées vers l'avant.
- .2 Les roulements à billes doivent être de type à lubrification permanente et scellés.
- .3 L'efficacité des ventilateurs doit satisfaire à la norme AMCA-210

### **.4 Moteurs :**

- .1 Les moteurs doivent être de type ODP.
- .2 Les moteurs doivent être montés sur une base coulissante afin de permettre l'alignement et le réglage de la tension des courroies.

- .5 Filtres
  - .1 Chaque circuit d'air doit être muni de filtres plissés jetables d'une épaisseur de 2 po.
  - .2 Les filtres du circuit **d'air frais** doivent être d'une efficacité MERV13 lorsque testés selon la norme ASHRAE 52.2
  - .3 Les filtres du circuit **d'air vicié** doivent être d'une efficacité MERV8 lorsque testés selon la norme ASHRAE 52.2
- .6 Alimentation Électrique
  - .1 L'unité doit posséder un seul point de raccordement électrique et son alimentation électrique sera à 575volts /3phase /60 Hz.
  - .2 L'unité doit être munie d'un sectionneur sans fusible NEMA 4
  - .3 Les données électriques doivent être les suivantes:
    - 46.6FLA,
    - 58.2 MCA,
    - 60 MOP
- .7 Prévention de la formation du givre :
  - .1 Le dégivrage de l'unité doit être assuré par l'ouverture/fermeture d'un volet de face et d'évitement.
  - .2 Une sonde de température permettra de maintenir une température d'évacuation supérieure à la température de givre en variant l'ouverture du volet.
- .8 Contrôles de l'unité :
  - .1 L'unité doit être fournie avec toutes les composantes électriques et de contrôles raccordées en usine pour une opération autonome.
  - .2 L'unité doit être compatible BACnet pour raccord ultérieur
  - .3 L'unité devra être contrôlée soit par un contact sec, par minuterie, par mode 24/24-Arrêté ou par réseau BACnet.
  - .4 L'unité doit fournir une alimentation 24 VAC-20 VA pour alimenter des accessoires externes à l'unité.
  - .5 Le panneau de contrôle doit avoir un clavier et écran pour permettre de surveiller l'unité, revoir et remettre à zéro les alarmes et configurer les différents paramètres de l'unité sans l'utilisation d'un ordinateur.
  - .6 Chaque composante électrique doit être adéquatement protégée contre les surtensions électriques.
- .9 Surchauffage électrique
  - .1 La température d'alimentation dans le bâtiment doit être maintenue à une température ajustable à l'aide d'un serpentin de chauffage électrique.
  - .2 Le serpentin électrique doit être installé à l'intérieur de l'unité et doit être du type à éléments ouverts en plus d'être fabriqué en acier galvanisé.
  - .3 Le contrôle du serpentin doit être de type modulant (SSR) avec sonde de température installée dans l'unité et le signal de contrôle servant à moduler la puissance du serpentin sera fourni par une source externe.
  - .4 Le serpentin interne de l'unité doit être de 40kW
- .10 Options supplémentaires

## .1 **Contacts filtres sales**

- Chaque ensemble de filtre doit avoir un interrupteur de pression différentielle vérifiant la perte de pression à travers les filtres.
- Lorsque la perte de pression dépasse un point de consigne ajustable, l'unité ferme un contact sec pour indiquer que les filtres doivent être remplacés.

### **Basse limite de température**

- Une sonde de température mesure la température de l'alimentation d'air frais.
- Lorsque la température descend sous un point de consigne ajustable, l'unité arrête et lance une alarme.

### **Basse limite de débit**

- Lorsqu'aucun débit d'air n'est détecté sur le ventilateur d'alimentation, l'unité ouvre un contact sec (NF).

### **Détection de perte de phase [Uniquement disponible sur les tensions d'alimentation triphasées]**

- Une sonde de détection de perte de phase vérifie la présence des phases sur l'alimentation électrique de l'unité
- Si l'alimentation électrique de l'unité perd une phase, l'unité arrête.

### **Volet motorisé sur la prise d'air frais**

- La prise d'air frais doit avoir un volet en aluminium extrudé et isolé.
- Le volet doit avoir des joints d'étanchéité avec des bris thermique.
- L'ouverture du volet doit être contrôlée avec un actuateur à deux positions.
- L'actuateur doit avoir un contact auxiliaire confirmant l'ouverture du volet avant le démarrage du ventilateur d'air frais.

### **Volet motorisé sur l'évacuation d'air vicié**

- L'évacuation d'air vicié doit avoir un volet en aluminium extrudé et isolé.
- Le volet doit avoir des joints d'étanchéité avec des bris thermique.
- L'ouverture du volet doit être contrôlée avec un actuateur à deux positions.
- L'actuateur doit avoir un contact auxiliaire confirmant l'ouverture du volet avant le démarrage du ventilateur d'air vicié.

### **Volet à gravité sur l'évacuation d'air vicié**

- L'évacuation d'air vicié doit avoir un volet à gravité en plastique.

### **Volet de face et d'évitement**

- Volet à deux positions utilisé pour la gestion du refroidissement gratuit.

### **VFD sur ventilateurs**

- Les moteurs des ventilateurs doivent être contrôlés à l'aide de variateurs de fréquence.
- La vitesse des ventilateurs est contrôlée à partir d'un signal 0-10VDC fournie par une source externe à l'unité.

- Les VFD sont programmées pour une utilisation à deux vitesses. Sur la fermeture d'un contact sec par une source externe à l'unité, l'unité passera en haute vitesse.

#### **Gestion indépendante des moteurs**

- Chaque moteur peut être actionné/arrêté à partir d'un contact sec externe.

#### **Gestion du refroidissement gratuit**

- L'unité se met automatiquement en mode refroidissement gratuit quand la sonde de température d'air extérieur est dans la plage prescrite.

#### **6.12 Solin**

- L'unité doit être fournie avec un solin de 14" de hauteur non-isolé

.11 Produits acceptables : ALDES PE-30e ou autre équivalent accepté

### **PART 3 EXECUTION**

#### **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 appareils selon les indications du fabricant, y compris les accessoires nécessaires conformes à la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA, des conducteurs électriques souples et des manchettes souples conformes à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.
- .2 Prévoir un supportage indépendant de celui des conduits d'air, ainsi que des manchettes souples de raccordement.
- .3 Installer les appareils de manière qu'il soit possible d'accéder à tous les éléments composants et de les enlever, le cas échéant, aux fins d'entretien.

#### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuez du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

### **FIN DE LA SECTION**

**PART 1 GENERAL**

**1.1 AUTOMATISATION INTÉGRÉE (PAGES SUIVANTES)**

**FIN DE LA SECTION**



## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Méthodes et procédures à observer pour le démarrage, la vérification et la mise en service d'un système de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment, et comprenant :
    - 1) Les essais de démarrage et la vérification des systèmes
    - 2) La vérification du bon fonctionnement des composants
    - 3) Les essais de fonctionnement effectués sur place

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Rapport final : soumettre le rapport à l'Ingénieur.
  - .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 l'Ingénieur avant le début de la mise en service.
  - .4 Réviser la documentation relative aux ouvrages construits et les rapports de mise en service pour qu'ils reflètent les réglages, les modifications et les changements apportés au SGE durant la mise en service puis les soumettre à l'Ingénieur conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .5 Recommander des changements additionnels et/ou des modifications utiles pour améliorer la performance, les conditions ambiantes ou la consommation d'énergie.

### **1.4 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 de l'Ingénieur avant la réception provisoire, conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

### **1.5 MISE EN SERVICE**

- .1 Informer l'Ingénieur par écrit, au moins 14 jours avant la mise en service ou avant chaque essai, afin d'obtenir son approbation. Lui soumettre les informations suivantes :
  - .1 Emplacement et partie du système visé par les essais.
  - .2 Procédures d'essai/de mise en service et résultats anticipés.
  - .3 Nom des personnes qui effectueront les essais/la mise en service.

- .2 Corriger les anomalies détectées puis reprendre les essais jusqu'à ce que les résultats et la performance soient satisfaisants.
- .3 L'acceptation des résultats des essais ne dégagera pas l'Entrepreneur de sa responsabilité de s'assurer que tous les systèmes sont conformes aux exigences du contrat.
- .4 Charger les logiciels du projet dans le système.
- .5 Effectuer les essais selon les exigences.

## **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 et que tous les systèmes fonctionnent selon les paramètres prévus aux plans et devis.

## **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.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **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 Un laboratoire d'essais indépendant doit certifier l'exactitude du matériel d'essai au plus tard 2 mois avant les essais.
- .4 Les points de mesure doivent être approuvés, facilement accessibles et lisibles.
- .5 Application : conforme aux normes de l'industrie.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 PROCÉDURES**

- .1 Soumettre chaque système à un essai indépendant puis en coordination avec les autres systèmes connexes.
- .2 Mettre chaque système en service à l'aide des séquences prévues dans les dessins d'atelier.
- .3 Mettre en service les systèmes intégrés, à l'aide des séquences prévues dans les dessins d'atelier.
- .4 Corriger les anomalies du logiciel système.
- .5 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.
- .6 Faire un essai complet des procédures d'évacuation et de sécurité des personnes; vérifier le fonctionnement et l'efficacité des systèmes de désenfumage en conditions d'alimentation électrique normale et de secours.

### 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 Ces essais peuvent être effectués sur place ou sur les lieux de l'Entrepreneur, sous réserve de l'approbation de l'Ingénieur.
- .3 Chaque composant principal à l'essai doit être configuré selon la même architecture que le système auquel il est relié. Les principaux composants à essayer comprennent tout le matériel du Centre de contrôle d'ambiance et deux jeux de contrôleurs du bâtiment, y compris les UCP, les UCL et les UCT du système de gestion de l'énergie.
- .4 Équiper chaque contrôleur du bâtiment d'un capteur et d'un dispositif contrôlé de chaque type (entrée analogique, sortie analogique, entrée numérique, sortie numérique).
- .5 Soumettre également les instruments ci-après à des essais :
  - 1) Transmetteurs de PD;
  - 2) Transmetteurs de PS en conduits de soufflage - VAV;
  - 3) Contacts PD utilisés pour signaler le statut du ventilateur et l'encrassement des filtres.
- .6 Outre le matériel d'essai, l'Entrepreneur doit fournir ce qui suit : manomètre à tube incliné, micromanomètre numérique, milliampèremètre, source de pression d'air réglable à l'infini entre 0 Pa et 500 Pa, pouvant être maintenue constante à n'importe quel réglage et avec sortie directe vers le milliampèremètre à la source et vers le Centre de contrôle d'ambiance.
- .7 Après le réglage initial, vérifier le zéro puis l'étendue de mesure par crans de 10 % sur toute la plage, en augmentant et en réduisant la pression.
- .8 L'entrepreneur doit apposer une étiquette « calibré et vérifié » sur les instruments dont l'écart d'exactitude est d'au plus 0.5 % dans les deux directions.
- .9 Les transmetteurs qui ont un pourcentage d'erreur supérieur à 5 % seront refusés.
- .10 Les contacts PD doivent ouvrir et fermer en deçà de 2 % du point de consigne.

#### .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 Les essais d'achèvement doivent comprendre ce qui suit.
  - 1) Essai puis étalonnage de tout le matériel local et essai de la fonction autonome de chaque contrôleur.
  - 2) Vérification de chaque convertisseur analogique numérique.
  - 3) Essai puis étalonnage de chaque EA à l'aide d'instruments numériques étalonnés.
  - 4) Essai de chaque EN pour vérifier les réglages et s'assurer du bon fonctionnement des contacts.
  - 5) Essai de chaque SN afin de s'assurer de son bon fonctionnement et de vérifier le retard.
  - 6) Essai de chaque SA pour vérifier le fonctionnement des dispositifs contrôlés; vérifier la fermeture et les signaux.
  - 7) Essai des logiciels d'exploitation.
  - 8) Essai des logiciels d'application; l'Entrepreneur doit fournir des exemples de toutes les procédures d'entrée en communication et de toutes les commandes.

- 9) Vérification de chaque description de logique de commande, y compris celles des programmes d'optimisation de l'énergie.
  - 10) Correction des anomalies du logiciel.
  - 11) Purge des postes de mesure de débit et de pression statique à l'aide d'une source d'alimentation en air comprimé à 700 kPa.
  - 12) Prévoir une liste de vérification des points sous forme de tableau, et comprenant la désignation des points, l'extension de la désignation, le type de point et l'adresse, les limites hautes et basses, les éléments techniques. Prévoir, sur la liste, un espace réservé au technicien responsable de la mise en service et à l'Ingénieur. Ce document sera utilisé pour les essais finals avant démarrage.
- .3 Essais finals avant démarrage : une fois les essais précédents réalisés de manière satisfaisante, faire un essai point par point de tout le système et fournir :
- 1) Deux (2) techniciens pouvant réétalonner le matériel et modifier les logiciels sur place.
  - 2) Un programme quotidien détaillé, indiquant les éléments à essayer et les personnes disponibles pour le faire.
  - 3) L'acceptation, par voie de signature de l'Ingénieur, sur tous les programmes d'exécution et d'application.
  - 4) La mise en service doit commencer avec les essais finals avant démarrage.
  - 5) Dans le cadre de la formation, le personnel d'exploitation et d'entretien doit aider/contribuer/collaborer à la mise en service.
  - 6) La mise en service doit être surveillée par un personnel de supervision compétent.
  - 7) Mettre en service les systèmes de sécurité des personnes avant que soient occupées les parties du bâtiment qui sont visées par ces systèmes.
  - 8) Faire fonctionner les systèmes aussi longtemps qu'il le faut pour faire la mise en service de tout le projet;
  - 9) Surveiller l'avancement des travaux et tenir des dossiers détaillés des activités et des résultats.
- .4 Essais de fonctionnement finals : ces essais visent à démontrer que les fonctions du SGE sont exécutées conformément à toutes les exigences contractuelles.
- 1) Avant de commencer les essais, d'une durée de 30 jours, démontrer que les paramètres d'exploitation (points de consigne, limites des alarmes, fonctionnement des logiciels, séquences de marche, tendances, affichages graphiques, et logiques de commande) ont été mis en œuvre pour s'assurer que l'installation fonctionne correctement et que l'opérateur est toujours informé en cas de fonctionnement anormal.
- .1 Toute situation d'alarmes à répétition doit être réglée afin de réduire au maximum le signalement d'alarmes injustifiées ou intempestives.
- 2) Les essais doivent durer au moins 30 jours consécutifs, à raison de 24 heures par jour.
  - 3) Les essais doivent permettre de démontrer entre autres :
    - .1 Le bon fonctionnement de tous les points surveillés et contrôlés.
    - .2 Le fonctionnement et la capacité des séquences, des rapports, des algorithmes spéciaux de contrôle, des diagnostics et des logiciels.
  - 4) 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.
- 5) 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.
- 6) 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 l'Ingénieur, régler les dispositifs puis les verrouiller à leur position définitive et marquer ces réglages de manière permanente.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
- .1 Exigences et procédures relatives au programme de formation sur le SGE, au matériel didactique et aux instructeurs.

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre et aux exigences de la présente section.
- .2 Soumettre à l'Ingénieur, 30 jours avant la date prévue de commencement de la formation, une proposition de formation accompagnée d'un horaire détaillé, y compris un court aperçu du contenu de chaque volet.
  - .1 La proposition doit comprendre le nom du formateur ainsi que le type d'aides audiovisuelles qui seront utilisées.
  - .2 Elle doit également indiquer la correspondance de cette formation avec les autres programmes de formation en mécanique et en électricité reliés au système SGE.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Les instructeurs doivent être compétents et familiers avec tous les aspects du SGE installé aux termes du présent contrat.
- .2 Fournir au personnel désigné l'instruction requise sur le réglage, le fonctionnement, l'entretien et la sécurité du système.
- .3 La formation doit être spécifique au projet.

### **1.5 DURÉE DE LA FORMATION**

- .1 Prévoir 8h de formation.
- .2 Le nombre de jours d'instruction doit être conforme aux prescriptions de la présente section (1 journée comporte 8 heures; la journée comprend deux pauses de 15 minutes mais exclut l'heure du déjeuner).

### **1.6 MATÉRIEL DE FORMATION**

- .1 Fournir les aides audiovisuelles ainsi que le matériel requis pour la formation.
- .2 Fournir, pour chaque stagiaire, un manuel décrivant en détail le contenu de chaque volet du programme de formation.
  - .1 Voir en détail le contenu du manuel afin d'expliquer les différents aspects du fonctionnement et de l'entretien.

## **1.7 PROGRAMME DE FORMATION**

- .1 Formation commençant avant la période d'essai de 30 jours, à une date convenant à l'Entrepreneur, à l'Ingénieur et au client.
  - .1 Formation destinée au personnel d'exploitation et d'entretien, et portant sur les opérations et les procédures fonctionnelles nécessaires à l'exploitation du système.
  - .2 Cette formation devra être complétée par une formation continue sur le tas durant la période d'essai de 30 jours.
  - .3 Une formation privé du personnel d'entretien matériel porteras sur la disposition générale du matériel, le dépannage et l'entretien préventif des éléments constitutifs du SGE, l'entretien et l'étalonnage des capteurs et des appareils de commande/régulation.
  - .4 Une formation privé au gestionnaire de la plateforme SGE porteras sur la programmation la gestion et l'entretient de la plateforme SGE.

## **1.8 FORMATION ADDITIONNELLE**

- .1 Fournir une liste des cours, donnant le titre du cours, la durée et le coût approximatif par personne, par semaine. Noter les cours recommandés pour le personnel de supervision.

## **1.9 SUIVI DE LA FORMATION**

- .1 L'Ingénieur ou le Propriétaire assurera le suivi du programme de formation et il peut en modifier le contenu, l'horaire ou le calendrier.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences générales applicables aux systèmes de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment, communes aux sections du DDN portant sur les SGE.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/The Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA).
  - .1 ANSI/ISA 5.5-1985, Graphic Symbols for Process Displays.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
  - .1 ANSI/IEEE 260.1-1993, American National Standard Letter Symbols Units of Measurement (SI Units, Customary Inch-Pound Units, and Certain Other Units).
- .3 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
  - .1 ASHRAE STD 135-R2001, BACNET - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CAN/CSA-Z234.1-FM89 (C1995), Guide canadien du système métrique.
- .5 Consumer Electronics Association (CEA).
  - .1 CEA-709.1-B-2002, Control Network Protocol Specification.
- .6 Ministère de la Justice Canada (Jus).
  - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), 1997, ch. 37.
  - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.
- .7 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC).
  - .1 EEMAC 2Y-1-1958, Light Gray Colour for Indoor Switch Gear.
- .8 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .9 Transports Canada (TC).
  - .1 Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), ch. 34.

### **1.3 SIGLES ET ABRÉVIATIONS**

- .1 Liste des sigles utilisés dans la section
  - .1 EA - Entrée analogique
  - .2 SA - Sortie analogique
  - .3 BACnet - Réseau d'automatisation et de contrôle des bâtiments (Building Automation and Control Network)
  - .4 CDL - Logique de commande (Control Description Logic)



- .5 CPU - Unité centrale de traitement (Central Processing Unit)
- .6 EN - Entrée numérique
- .7 SN - Sortie numérique
- .8 PD - Pression différentielle
- .9 UCE - Unité de contrôle d'équipement
- .10 SGE - Système de gestion de l'énergie
- .11 CVCA - Chauffage, ventilation, conditionnement d'air
- .12 LAN - Réseau local (Local Area Network)
- .13 UCL - Unité de commande locale
- .14 UCP - Unité de commande principale
- .15 NF - Normalement fermé
- .16 NO - Normalement ouvert
- .17 PID - Proportionnel, intégral, dérivé
- .18 PS - Pression statique
- .19 UCT - Unité de commande terminale
- .20 ASSC / UPS - Alimentation sans interruption
- .21 VAV - Volume d'air variable

#### 1.4 DÉFINITIONS

- .1 Point : un point peut être logique ou physique.
  - .1 Points logiques : valeurs calculées par le système, par exemple des totaux, des comptes, des corrections suite à des résultats et/ou des instructions de la logique de commande (CDL).
  - .2 Points physiques : entrées ou sorties de matériels raccordés 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 actionneurs des robinets ou des registres.
- .2 Désignation du point : composé de deux parties, l'identificateur du point et l'extension du point
  - .1 Identificateur de point : dénomination composée de trois descripteurs : un descripteur de secteur, descripteur de système et un descripteur de point. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères pour chaque identificateur de point. Le système est celui dont fait partie le point.
    - 1) Descripteur de secteur : indique le bâtiment ou la partie du bâtiment où se trouve le point.
    - 2) Descripteur de système : indique le système qui contient le point.
    - 3) Descripteur de point : description d'un point physique ou logique. Pour l'identificateur de point, le secteur, le système et le point seront représentés par une abréviation ou un acronyme. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères à chaque identificateur de point.
  - .2 Extension de point : comprend trois champs, un pour chaque descripteur; la forme étendue d'abréviation ou d'acronyme utilisée dans les descripteurs de secteur, de système et de point est placée dans le champ d'extension du point approprié. La base de données doit allouer un champ de 32 caractères à chaque extension de point.

- .3 Les systèmes bilingues doivent comprendre des champs d'extension d'identificateur de point supplémentaires d'égale capacité pour chaque désignation de point, dans la deuxième langue.
  - 1) Le système doit pouvoir utiliser des chiffres et des caractères lisibles, y compris des espaces vierges, des points de ponctuation ou des traits de soulignement pour améliorer la lisibilité des chaînes ci-haut mentionnées.
- .3 Type de point : les points sont classés suivant les objets suivants.
  - .1 EA (entrée analogique)
  - .2 SA (sortie analogique)
  - .3 EN (entrée numérique)
  - .4 SN (sortie numérique)
  - .5 Signaux pulsés
- .4 Symboles et abréviations des unités techniques utilisées dans les affichages : conformes à la norme ANSI/ISA S5.5.
  - .1 Sorties sur imprimantes : conformes à la norme ANSI/IEEE 260.1
  - .2 Se reporter également à la section 25 05 54- SGE - Identification du matériel

## 1.5 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Les sections susmentionnées visent la fourniture et l'installation d'un SGE entièrement opérationnel, y compris ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 Le raccordement des équipements et les entrebarrages incluant les unités de traitement d'air, ainsi que les systèmes de traitement d'air via des thermopompes.
  - .2 La fourniture et raccordement de thermostats, des interrupteurs de débit et des actionneurs de volets ainsi que les équipements de contrôle nécessaires pour assurer le bon fonctionnement des systèmes.
  - .3 La fourniture et le raccordement des équipements de protection tel que les basses limites de gel, les interrupteurs de fin de course ou les interrupteurs de pression.
  - .4 La fourniture, le raccordement et la programmation des contrôleurs de commande/régulation et le raccordement des points d'entrée / sortie et entrebarrages entre les équipements.
  - .5 Instrumentation locale
  - .6 Manuels complets d'exploitation et d'entretien, formation sur place des opérateurs, des programmeurs et du personnel d'entretien
  - .7 Formation du personnel
  - .8 Essais de réception, soutien technique durant la mise en service, documentation pertinente complète
  - .9 Coordination de la réalisation du câblage d'interface avec le matériel fourni par d'autres
- .2 Critères de conception
  - .1 Assurer la conception et la fourniture de la totalité des conduits et du câblage reliant entre eux les éléments du système.
  - .2 Fournir un nombre suffisant de contrôleurs de tous types afin de satisfaire aux besoins du projet. Avant que les contrôleurs soient installés.
  - .3 L'endroit d'installation des contrôleurs doit être préalablement examiné par l'ingénieur.
  - .4 L'expression des unités métriques doit être conforme à la norme CAN/CSA Z234.1.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre et à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .2 Soumettre aux fins d'examen :
  - .1 La liste du matériel et des fabricants des systèmes dans les 48 heures suivant l'attribution du contrat;
- .3 Contrôle de la qualité
  - .1 Utiliser du matériel et des appareils de fabrication courante, certifiés CSA, conformes aux normes citées en référence et répondant à toute autre exigence prescrite.
  - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel certifié CSA, soumettre le matériel proposé à l'approbation des autorités responsables de l'inspection avant de le livrer sur le chantier.
  - .3 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 et échantillons à soumettre et processus d'examen. Le label ou un document d'homologation de l'organisme de normalisation constitue une preuve acceptable de conformité.
  - .4 En lieu et place d'une preuve acceptable, soumettre un certificat émis par un organisme d'essais approuvé par l'Ingénieur, et attestant que le matériel a été essayé en conformité avec les normes/le code de l'organisme.
  - .5 Dans le cas d'un matériel dont la qualité n'est pas régie par un organisme utilisant une liste ou un label d'homologation comme preuve de conformité, fournir un certificat stipulant que le matériel est conforme à la norme ou à la spécification pertinente citée en référence.
  - .6 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
  - .7 Soumettre à l'Ingénieur un certificat de réception émis par l'autorité compétente.

## **1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Avoir un bureau situé à moins de 50 km du projet, depuis au moins 10 ans, et avoir à son service un personnel qualifié pouvant donner la formation sur le SGE et assurer l'entretien courant et le dépannage du système.
- .2 Fournir un dossier attestant de l'installation avec succès de systèmes informatiques similaires.
- .3 Disposer localement d'un stock de pièces de rechange essentielles et garantir que des pièces de rechange pourront être obtenues pendant au moins 7 ans après désuétude des pièces d'origine.
- .4 Voir à ce qu'un personnel compétent assure une surveillance directe et continue des travaux et assiste aux réunions.
- .5 Santé et sécurité
  - .1 Respecter les règles de santé et sécurité professionnelles en construction conformément à la section 20 35 29.06 - Santé et sécurité.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 MATÉRIEL**

- .1 Protocole du réseau de contrôle et protocole de communication de données conformes à la norme CEA 709.1 et ASHRAE STD 135.

- .2 Indiquer sur la liste du matériel à utiliser dans les présents travaux, laquelle liste fait partie intégrante des documents de soumission, le nom du fabricant, le numéro de modèle et les détails relatifs aux matériaux de fabrication de chaque élément, puis la faire approuver.

## **2.2 FABRICANTS RECONNUS**

- .1 Pro Kontrol avec les produits Prolon  
.2 Énairco avec les produits Easy IO  
.3 Tout distributeur accrédité d'un produit tel que Strato, Alerton ou Shneider respectant les exigences listé au point 1.7 Assurance de la qualité.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 RECOMMANDATIONS DU FABRICANT**

- .1 Installer le système selon les recommandations du fabricant. Des copies imprimées des recommandations doivent être fournies avec les dessins d'atelier ou les fiches techniques.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
- .1 Méthodes et procédures à observer pour la soumission des dessins d'atelier, pour l'examen préliminaire et l'examen détaillé, et pour les réunions d'examen nécessaires, en vue de la fourniture d'un système de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment.

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

### **1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION**

- .1 Examen des documents de définition préliminaire : fournir les informations suivantes concernant l'Entrepreneur ainsi que les systèmes proposés :
  - .1 L'adresse du bureau de l'Entrepreneur;
  - .2 L'adresse du point de service où se trouve le personnel chargé de l'installation et de la maintenance, ainsi que les compétences de ce personnel;
  - .3 L'adresse du bureau du personnel chargé de l'étude de programmation et du soutien à la programmation, ainsi que les compétences de ce personnel;
  - .4 La liste des pièces de rechange;
  - .5 Le lieu de stockage des pièces de rechange;
  - .6 Les noms des sous-traitants et du personnel clé affecté au projet;
  - .7 Un échantillon et des graphes (schémas de principe) des logiques de commande;
  - .8 Une déclaration de conformité pour chaque élément;

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre; coordonner les prescriptions de cette section avec celles de la présente section.
- .2 Soumettre les documents de définition préliminaire au plus tard cinq (5) jours ouvrables suivant la date de clôture de l'appel d'offres, mais avant l'attribution du contrat, aux fins de leur examen par l'Ingénieur.
- .3 Fournir les copies des documents d'étude, des dessins d'atelier et des fiches techniques.

### **1.5 EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER PRÉLIMINAIRES**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier préliminaires au plus tard 20 jours ouvrables après l'attribution du contrat; ces dessins doivent comprendre/indiquer ce qui suit :
  - .1 Les spécifications relatives à chaque élément, à savoir la documentation du fabricant, les recommandations du fabricant quant à l'installation, les spécifications, les dessins, les schémas, les courbes caractéristiques et de performance, des parties de catalogues, le nom du fabricant, le nom de commerce, 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;

- .2 L'architecture détaillée du système illustrant tous les points de mesure associés à chaque contrôleur, y compris les sondes de température, de débits, de pression, de niveaux, d'état, et tous autres niveaux des signaux.
- .3 La stratégie de raccordement de chaque unité de ventilation avec les dessins de détails, les schémas électriques et les diagramme de raccordements. Les dessins doivent montrer de façon claire les équipement existant, remplacé et nouveau au projet.
- .4 L'emplacement des contrôleurs;
- .5 L'emplacement des transformateurs de potentiel et blocs d'alimentation;
- .6 Des schémas unifilaires illustrant le cheminement des câbles, la grosseur des conduits, les conduits de réserve, les appareils de commande/régulation locaux et les systèmes contrôlés;
- .7 Dans le cas des registres : schéma illustrant l'assemblage du module, la tringlerie d'interconnexion, l'emplacement des actionneurs, la plage des ressorts des actionneurs, la plage du dispositif pilote, le couple requis et le couple réel;

## **1.6 EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER DÉTAILLÉS**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier détaillés dans les 30 jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, mais avant le début de l'installation; ces dessins doivent comprendre/indiquer ce qui suit :
  - .1 Versions corrigées, à jour (copies papier seulement) des documents ci-après soumis au moment de l'examen des documents de définition préliminaire.
  - .2 Schémas de câblage.
  - .3 Schémas des tuyauteries et des raccordements.
  - .4 Schémas de câblage des interfaces illustrant les connexions des terminaisons et les niveaux des signaux [dans le cas du matériel fourni par d'autres].
  - .5 Dessins d'atelier pour chaque point d'entrée/sortie (capteurs, transmetteurs), illustrant toute l'information pertinente, y compris :
    - 1) Le type d'élément sensible et son emplacement;
    - 2) Le type de transmetteur et sa plage de fonctionnement;
    - 3) Les schémas de câblage, les listes de câblage et les terminaisons connexes;
    - 4) Les schémas de principe et les nomenclatures des matériels pneumatiques, si applicables;
    - 5) Les adresses des points;
    - 6) Les points de consigne, les courbes ou graphes, les limites (inférieures et supérieures, classées en trois (3) catégories : « situation critique », « avertissement » et « maintenance nécessaire ») des alarmes, la plage du signal;
    - 7) Les détails de la programmation et des logiciels associés à chaque point;
    - 8) Les instructions du fabricant concernant l'installation, y compris les méthodes recommandées par ce dernier;
    - 9) Les niveaux des signaux d'entrée/sortie et les pressions là où le nouveau système est raccordé au matériel existant de commande.

- .6 Schéma logique de commande, description narrative, description des logiques de commande exposant et montrant entièrement les procédures automatiques et manuelles à mettre en œuvre pour assurer le bon fonctionnement de l'installation, même en cas de panne complète du SGE.
- .7 Affichage graphique de tous les réseaux d'air et d'eau, avec labels des points, description textuelle du système et les plans des étages, selon les prescriptions.
- .8 Description complète des logiques de commande du système, y compris, sur la même feuille, les explications en anglais et en français, mais en caractères italiques de police différente. Les descriptions doivent comprendre tous les programmes prescrits d'optimisation de la consommation d'énergie.
- .9 Liste et exemples de tous les rapports prescrits.
- .10 Liste de tous les horaires quotidiens.
- .11 Dessin d'exécution détaillé, à l'échelle, du local de commande, illustrant l'emplacement de tout le matériel et des postes de travail.
- .12 Type et capacité de la mémoire ainsi que sa capacité de réserve.
- .13 Description des programmes faisant partie des logiciels fournis.
- .14 Échantillon du guide d'utilisation, devant servir à la formation.
- .15 Pour les procédures de mise en service se reporter à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.

## **1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Réunion d'examen des documents de définition préliminaire : convoquer une réunion au plus tard 45 jours ouvrables avant de commencer les travaux, dans le but :
  - .1 D'entreprendre la revue fonctionnelle des documents de définition préliminaire et de régler les incompatibilités;
  - .2 De résoudre les divergences entre les exigences prévues aux documents contractuels et les caractéristiques des éléments réels (p. ex. les irrégularités de la liste des points);
  - .3 De revoir les exigences d'interface des matériels fournis par d'autres;

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences et procédures à observer pour le schéma définitif de commande/régulation et le manuel d'exploitation et d'entretien du système de gestion de l'énergie (SGE).

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux, et aux prescriptions de la présente section.
- .2 Soumettre les documents du dossier du projet, les dessins des ouvrages construits, le manuel d'exploitation et d'entretien à l'Ingénieur en français.

### **1.4 DESSINS D'APRÈS EXECUTION**

- .1 Fournir un (1) exemplaire des dessins d'atelier détaillés produits conformément à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen; fournir également :
  - .1 Les modifications apportées aux documents contractuels de même que les addendas et les dépassements;
  - .2 Les modificatifs au câblage des interfaces;
  - .3 Le cheminement des canalisations, du câblage et des canalisations de contrôle/commande;
  - .4 Les numéros des panneaux de distribution et des disjoncteurs associés aux sources d'alimentation normale/de secours;
  - .5 Le nom, l'adresse, le numéro de téléphone de chaque sous-traitant ayant installé du matériel, des représentants locaux des fournisseurs de pièces d'équipement, et ce, pour chaque système;
  - .6 Les procédures et les rapports d'essais : fournir les registres des procédures de démarrage, des procédures d'essai, des essais de contrôle et les rapports finals de mise en service, conformément à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service;
  - .7 La conception fondamentale du système de même que toute la documentation sur la configuration du système.
- .2 Soumettre les dessins des ouvrages construits à l'examen final de l'Ingénieur.
- .3 Fournir, avant la réception des travaux, une 1 copie électronique incorporant les changements apportés durant l'examen final.

### **1.5 MANUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN**

- .1 Les manuels d'exploitation et d'entretien (sur support électronique et sur support papier) doivent avoir été conçus spécialement pour le système prescrit et contenir de l'information pertinente au projet seulement; ils doivent couvrir entièrement les sujets dont il est question dans la présente section.



- .2 Fournir des manuels d'exploitation et d'entretien, sur support informatique et sur support papier, avant de soumettre le système ou le matériel à des essais.
- .3 Les manuels d'exploitation et d'entretien doivent avoir une portée exhaustive; ils doivent être rédigés dans un langage concis et facile à comprendre par le personnel d'exploitation. La terminologie employée doit être uniforme pour toutes les exigences opérationnelles et fonctionnelles. Ne pas présumer que le personnel d'exploitation possède une connaissance des ordinateurs ou de l'électronique, ou, encore, une connaissance théorique approfondie des systèmes de commande/régulation.
- .4 Entretien : documenter toutes les procédures d'entretien, y compris l'inspection, l'entretien préventif périodique, le diagnostic des pannes, la réparation ou le remplacement des éléments défectueux, y compris l'étalonnage, l'entretien et la réparation des capteurs, des transmetteurs, des transducteurs, des micrologiciels de l'interface du contrôleur, de même que le diagnostic et la réparation ou le remplacement d'éléments constitutifs du système.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
- .1 Exigences et procédures relatives à l'identification des dispositifs, des capteurs, du câblage, des canalisations, des conduits et des autres équipements du système de gestion de l'énergie (SGE), et visant les matériaux, les couleurs et la taille des lettres des plaques d'identification.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 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 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

### **1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Langue : fournir des moyens d'identification en français des appareils de commande/régulation.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, et aux exigences de la présente section.
- .2 Soumettre, aux fins d'approbation à l'Ingénieur des échantillons des plaques d'identification, des étiquettes d'identification, ainsi qu'une liste des inscriptions proposées.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES TABLEAUX**

- .1 Plaques d'identification : en stratifié de plastique, 3 mm d'épaisseur, à revêtement de finition blanc mat en mélamine, âme noire, coins carrés, avec lettres alignées avec précision et gravées jusqu'à l'âme.
- .2 Dimensions : au moins 25 mm x 67 mm.
- .3 Lettres : noires, d'au moins 7 mm de hauteur.
- .4 Inscriptions : gravées à la machine, indiquant la fonction du tableau.

### **2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DE L'INSTRUMENTATION LOCALE**

- .1 Les instruments locaux doivent être identifiés à l'aide d'une carte plastifiée retenue par une chaînette.
- .2 Dimensions : au moins 50 mm x 100 mm.
- .3 Lettres : hauteur d'au moins 5 mm, de couleur noire, produites par une imprimante laser.
- .4 Renseignements : désignation et adresse du point de mesure.
- .5 Armoires : les composants intérieurs doivent être identifiés à l'aide de cartes plastifiées indiquant la désignation du point et son adresse.

### **2.3 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES CAPTEURS MONTÉS DANS L'AMBIANCE**

- .1 Pour identifier les capteurs montés dans l'ambiance utiliser des étiquettes autocollantes portant la désignation du point.
- .2 L'emplacement des moyens d'identification sera indiqué par le Représentant du Propriétaire et l'Ingénieur.
- .3 Dimensions des lettres : selon les besoins, mais de manière à être clairement lisibles.

### **2.4 SIGNALISATION D'AVERTISSEMENT**

- .1 Matériel, y compris les moteurs et les démarreurs en commande automatique à distance : fournir des dispositifs de signalisation de couleur [orange] servant à mettre en garde contre le démarrage automatique du matériel.
- .2 La signalisation doit porter l'inscription « Attention - Sous télécommande automatique », laquelle doit être approuvée par l'Ingénieur.

### **2.5 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE**

- .1 Fournir et installer des rubans numérotés sur les câbles, aux armoires, aux tableaux, aux boîtes de jonction et de répartition, et aux boîtes de sortie.
- .2 Repérage couleur : conforme à la norme CSA C22.1. Utiliser des câbles de couleur orange, identifier les boîtes de jonctions et les conduits à l'aide de ruban ou de peinture orange.
- .3 Câblage d'alimentation : les panneaux de disjoncteurs du SGE doivent être identifiés et leurs disjoncteurs individuels doivent être numérotés selon le circuit.

### **2.6 IDENTIFICATION DES CONDUITS**

- .1 Tous les conduits du système SGE doivent être munis d'un repère couleur.
- .2 Les couvercles des boîtes et les raccords et accessoires des conduits doivent être peints à l'avance.
- .3 Repérage : utiliser de la peinture ou du ruban, en bande de 25 mm de largeur, de couleur orange fluorescent; faire confirmer les moyens de repérage par l'Ingénieur lors de l'examen des documents de définition préliminaire.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 ÉTIQUETTES ET PLAQUES D'IDENTIFICATION/SIGNALÉTIQUES**

- .1 S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques d'identification et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles en tout temps.

### **3.2 TABLEAUX EXISTANTS**

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

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute
- .2 ANSI/ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .3 ANSI C2, National Electrical Safety Code.
- .4 ANSI/NFPA 70, National Electrical Code.
  - .1 Association canadienne de normalisation (CSA)
  - .2 CSA C22.1, Code canadien de l'électricité, Partie 1

### **1.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX**

- .1 Matériel électrique
  - .1 Installation des câbles d'alimentation électrique à partir des panneaux de distribution de secours vers les tableaux locaux du SGE; les circuits doivent être réservés exclusivement au matériel du SGE; les disjoncteurs en tableau doivent être étiquetés et les contacts existants doivent être verrouillés. Chaque tableau doit comporter une légende d'identification des différents disjoncteurs.
  - .2 Installation des câbles des fonctions entre les systèmes et les appareils locaux de commande/régulation.
  - .3 Modification des démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
  - .4 Avant le début des travaux, repérage du tracé du câblage de commande/régulation existant, préparation de schémas à jour qui tiennent compte des circuits qui ont été ajoutés ou supprimés, et soumission de ceux-ci à l'approbation de l'Ingénieur. À cet égard, se reporter aux schémas de câblage, lesquels font partie des schémas de régulation mentionnés dans la section 25 05 02 – Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .2 Matériel mécanique
  - .1 Fourniture des prises nécessaires à l'installation du matériel de gestion de l'énergie et piquage de celles-ci sur les canalisations visées, selon les prescriptions des sections pertinentes de la Division 20 et en coordination avec des directives de l'entrepreneur responsable du SGE.
  - .2 Fourniture des puits thermométriques et des vannes de régulation par l'entrepreneur responsable du SGE, et installation de ces éléments conformément aux prescriptions des sections pertinentes de la Division 20 et aux directives de l'entrepreneur responsable du SGE.
  - .3 Installation des postes de régulation du débit d'air, des registres et des autres éléments en tôle, selon les prescriptions pertinentes de la Division 20 et les directives de l'entrepreneur responsable du SGE.
- .3 Construction
  - .1 Tous travaux de construction métallique nécessaires à l'installation de l'ouvrage.

### **1.3 QUALIFICATION DU PERSONNEL**

- .1 Employer du personnel de supervision qualifié, qui aura la responsabilité:
  - .1 De diriger et de surveiller les travaux sur une base continue;

- 1) D'assister à toutes les réunions locales.

#### **1.4 CONDITIONS EXISTANTES**

- .1 Percement et ragréage : se reporter à la section 20 73 00 – Exécution des travaux et aux prescriptions ci-après.
- .2 Réparer toutes les surfaces qui ont été endommagées durant l'exécution des travaux.
- .3 Remettre à l'Ingénieur le matériel et les matériaux enlevés qui ne sont pas destinés à être récupérés.

### **PART 2 PRODUCTS**

#### **2.1 SUPPORTS SPÉCIAUX**

- .1 Supports en acier de construction, revêtus d'un primaire et peints après la construction mais avant l'installation.

### **PART 3 EXECUTION**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que les étiquettes du fabricant et de la CSA soient visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.
- .2 Tuyauterie
  - .1 Réseaux d'alimentation en eau chaude et en eau froide domestiques : se reporter à la Division 22.
  - .2 Réseaux d'évacuation des eaux sanitaires et pluviales : se reporter à la section Division 22.
  - .3 Réseaux d'eau de refroidissement et d'eau de chauffage : se reporter à la Division 23.
  - .4 Calorifuges : se reporter à la Division 24.
- .3 Tuyauterie - installations mécaniques
  - .1 Manchons
    - 1) Installation
      - .1 Murs en maçonnerie, murs en béton, planchers en béton au sol : les manchons doivent se terminer d'affleurement par rapport à la surface finie.
      - .2 Autres types de planchers : les manchons doivent faire saillie de 25 mm au-dessus du plancher fini.
      - .3 Avant d'installer les manchons, appliquer une généreuse couche de peinture riche en zinc sur les surfaces extérieures apparentes.
    - 2) Calfeutrement
      - .1 Murs de fondation et planchers au-dessous du niveau du sol : mastic ignifuge, hydrofuge, ne durcissant pas.
      - .2 Autres endroits : ménager l'espace nécessaire à la mise en place d'un dispositif coupe-feu, conformément à la section 20 84 00 - Protection coupe-feu; le calfeutrement doit permettre le maintien du degré de résistance au feu de l'ouvrage;
      - .3 Manchons installés en vue d'une utilisation future : remplir d'enduit à la chaux ou de tout autre matériau facile à enlever.
      - .4 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les manchons et les tuyaux ou les tubes en cuivre.

- .4 Autres supports
  - .1 Installer les supports spéciaux requis, selon les indications.
- .5 Réseau électrique - généralités
  - .1 Réaliser toute l'installation conformément à ce qui suit :
    - 1) Division 26 et prescriptions de la présente section
    - 2) Code canadien de l'électricité, CSA C22.1
    - 3) Norme ANSI/NFPA 70
    - 4) Norme ANSI C2
  - .2 Fermer complètement ou protéger adéquatement le câblage électrique, les plaquettes à bornes et les contacts haute tension au-dessus de 70 V; les identifier correctement afin de prévenir les accidents.
  - .3 Sauf indication contraire, faire les installations souterraines conformément aux exigences de la norme CAN/CSA C22.3, n°7.
  - .4 Se conformer aux recommandations des fabricants pour ce qui est de l'entreposage, de la manutention et de l'installation de leurs matériels.
  - .5 Contrôler les connexions et les raccordements effectués en usine. Au besoin, les resserrer afin d'assurer la continuité électrique.
  - .6 Dans la mesure du possible, installer le matériel électrique entre 1000 mm et 2000 mm au-dessus du niveau du sol fini, près du matériel connexe.
  - .7 Durant la construction, protéger adéquatement les matériels sous tension qui sont apparents, par exemple les tableaux, les armoires et les sorties de câbles, afin d'assurer la sécurité des personnes.
  - .8 Protéger les éléments sous tension au moyen de barrières ou d'enveloppes, et les marquer « SOUS TENSION 120 VOLTS » ou de la tension appropriée.
  - .9 Installer les conduits et les manchons avant que le béton soit coulé.
  - .10 Munir de solins et rendre étanches aux intempéries les traversées de murs et de toits.
  - .11 Prendre les arrangements nécessaires pour que les trous, les saignées et les autres moyens soient pratiqués ou prévus, dans les ouvrages de charpente, en vue de l'installation des conduits, des câbles, des boîtes de tirage et des boîtes de sortie.
  - .12 Installer avec soin, et le plus près possible des murs ou des plafonds, les câbles, les conduits et les accessoires qui doivent être noyés dans un enduit ou recouverts d'un enduit, de manière à réduire le moins possible l'espace utile des pièces.
- .6 Réseau de conduits
  - .1 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits. Prévoir un réseau de conduits pour relier l'instrumentation locale au centre de commande du SGE. Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système. Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité. Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des conduits.
  - .2 Poser les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment, de manière à ne pas réduire la hauteur libre des pièces et à utiliser le moins d'espace possible.
  - .3 Sauf indication contraire ou impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Obtenir l'autorisation de l'Ingénieur avant de commencer ces travaux. Installer un réseau complet de conduits reliant les tableaux et les dispositifs

- locaux au centre de commande principal. Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système, selon les prescriptions du devis.
- .4 Laisser un dégagement d'au moins 150 mm entre les canalisations de vapeur ou d'eau chaude et les conduits posés parallèlement à celles-ci; dans le cas des croisements, laisser un dégagement d'au moins 50 mm.
  - .5 Le cintrage des conduits ne doit pas réduire le diamètre initial de ces derniers de plus de 1/10.
  - .6 Le filetage des conduits rigides effectué sur place doit être de longueur suffisante pour donner des joints serrés.
  - .7 La longueur des conduits entre deux boîtes de tirage ne doit pas dépasser 30 m.
  - .8 Utiliser des boîtes de sortie dans le cas des conduits de diamètre égal ou inférieur à 32 mm, et des boîtes de tirage dans le cas des conduits de diamètre supérieur.
  - .9 Fixations et supports pour conduits, câbles et appareils
    - 1) Prévoir les consoles, les bâtis, les supports, les brides et autres dispositifs similaires, selon les indications et selon les besoins, pour assurer le support des câbles et des conduits.
    - 2) Prévoir des moyens de support appropriés pour les câbles et les chemins de câbles qui doivent être disposés en pente vers le matériel à desservir.
    - 3) Obtenir l'approbation écrite de l'Ingénieur avant de se servir de supports ou de matériels installés par d'autres corps de métiers pour supporter des conduits, des câbles ou des chemins de câbles.
  - .10 Installer, en vue d'une utilisation future, un fil de tirage en polypropylène dans les conduits.
  - .11 Enlever et remplacer les sections de conduits qui sont obstruées.
  - .12 Obtenir une autorisation écrite de l'Ingénieur avant de passer des conduits à travers des éléments de charpente.
  - .13 Il est permis d'utiliser les profilés de charpente en acier pour supporter les conduits.
  - .14 Dans la mesure du possible, regrouper les conduits en surface ou dans des étriers de suspension.
  - .15 Boîtes de tirage
    - 1) Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés mais accessibles.
    - 2) Les boîtes doivent être supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
    - 3) Bourrer les boîtes de papier ou de mousse pour empêcher l'introduction de matériaux de construction.
    - 4) Utiliser des boîtes munies d'ouvertures de grosseur appropriée; il est interdit d'employer des rondelles de réduction.
    - 5) Indiquer l'endroit d'installation des boîtes de tirage sur les dessins à verser au dossier du projet.
    - 6) Repérer chaque boîte de jonction c.a. au moyen de la désignation du tableau et du disjoncteur auxquels elle est reliée.
  - .16 Installer les blocs ou les plaquettes de raccordement selon les indications, conformément à la Division 26.
  - .17 Lorsque la tension est égale ou supérieure à 120 V, faire passer le conducteur de terre dans le conduit.
- .7 Câblage
- .1 Installer en même temps les câbles multiples d'un même conduit.

- .2 Ne pas tirer de câbles épissés dans les conduits ou les canalisations.
- .3 Utiliser des lubrifiants homologués CSA, compatibles avec l'isolant du câble, afin de réduire la traction imposée aux câbles lors du tirage.
- .4 Les essais doivent être confiés à des personnes qualifiées seulement; ces essais doivent démontrer :
  - 1) que tous les circuits sont continus et exempts de courts circuits ou de défauts à la terre;
  - 2) que leur résistance à la terre est inférieure à 50 mégohms.
- .5 Fournir à l'Ingénieur les résultats des essais, indiquant, entre autres, les circuits et le tracé de ceux-ci.
- .6 Dénuder soigneusement les extrémités des conducteurs et installer ces derniers selon les recommandations du fabricant. Tous les brins des conducteurs doivent entrer dans les cosses. Dans le cas des conducteurs qui ont été trop dénudés, les recouvrir soigneusement de ruban, de sorte que seule la cosse soit apparente.
- .7 Les conducteurs dans les boîtes de jonction principales et dans les boîtes de tirage doivent se terminer seulement sur des plaquettes à bornes, clairement identifiées de manière permanente. Les jonctions et les épissures sont interdites dans le cas des conducteurs des signaux de détection ou de commande.
- .8 Les câbles ne doivent pas être en contact avec les vis à compression.
- .9 Passer TOUS les brins des conducteurs dans les cosses des composants. Ne pas dénuder les conducteurs plus qu'il ne le faut.
- .8 Petit appareillage, plaques-couvercles
  - .1 Prises
    - 1) Lorsqu'il faut plus d'une prise à un même endroit, installer les prises à la verticale, dans une boîte pour prises multiples.
    - 2) Plaques couvercles :
      - .1 Lorsque plusieurs dispositifs sont groupés, utiliser une plaque couvercle commune appropriée
      - .2 Utiliser des plaques couvercles d'affleurement seulement sur les boîtes de sortie ainsi posées.
- .9 Mise à la terre
  - .1 Installer un réseau complet, permanent et ininterrompu de mise à la terre du matériel, y compris les conducteurs, les connecteurs et les accessoires.
  - .2 Les conducteurs de terre distincts doivent être posés en conduit à l'intérieur du bâtiment.
  - .3 Installer un fil de terre dans les canalisations en PVC et dans les conduits en galerie.
  - .4 À l'aide de méthodes appropriées et approuvées, vérifier la continuité de la mise à la terre ainsi que la résistance à la terre.
- .10 Essais
  - .1 Généralités
    - 1) Effectuer les essais ci-après, en sus des essais prescrits à la section 25 08 20 - Garantie et maintenance.
    - 2) Donner un préavis écrit de 14 jours de l'intention de faire les essais.
    - 3) Effectuer les essais en présence de l'autorité compétente.
    - 4) Dissimuler les ouvrages qui doivent l'être seulement lorsque les résultats des essais sont satisfaisants.



- 5) Remettre à l'Ingénieur un rapport écrit des résultats des essais.
- 6) Essais préliminaires
  - .1 Effectuer les essais préliminaires selon les instructions reçues, afin de vérifier si l'installation est conforme aux prescriptions.
  - .2 Faire les changements, les réglages et les remplacements nécessaires.
  - .3 Essais de résistance d'isolement
    - .1 Mesurer la résistance des circuits, artères et matériels de 120 à 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V. La résistance à la terre, avant mise sous tension, doit être supérieure à celle exigée par le code de l'électricité pertinent.
    - .2 Vérifier la résistance d'isolement entre les conducteurs et la terre. Le réseau de terre doit présenter une efficacité satisfaisant à l'Ingénieur et à l'autorité compétente.
- .11 Identification du matériel
  - .1 Se reporter à la section 25 05 54 - Identification du matériel.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
- .1 Exigences et procédures à observer pour la garantie et les activités effectuées durant la garantie et les contrats de maintenance des systèmes de gestion de l'énergie (SGE).

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Code canadien du travail (L.R. 1985, ch. L-2) /Partie I - Relations du travail.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
- .1 CSA Z204-F94 (C1999), Lignes directrices pour la gestion de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments à usage de bureaux.

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre un calendrier détaillé de maintenance préventive des composants du système à l'Ingénieur.
- .3 Soumettre des rapports d'inspection détaillés à l'Ingénieur.
- .4 Soumettre un rapport d'analyse du réseau donnant les résultats ainsi que des recommandations détaillées pour corriger les anomalies décelées.
- .5 Dossiers et journaux : conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .1 Tenir sur place un dossier et un journal de chacune des tâches de maintenance sur place.
  - .2 Organiser des dossiers cumulatifs établis par ordre chronologique pour chaque composant majeur et pour l'ensemble du SGE.
  - .3 Une fois l'inspection terminée, soumettre à l'Ingénieur les dossiers indiquant que la maintenance programmée et la maintenance systématique ont été effectuées.
- .6 Réviser et soumettre à l'Ingénieur, conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux, la documentation et les rapports de mise en service, lesquels doivent refléter les modifications, les changements et les réglages apportés au SGE pendant la durée de la garantie.

### **1.5 GARANTIE**

- .1 L'Entrepreneur doit garantir le bon fonctionnement de tout ouvrage et de toute installation se rapportant à son contrat et doit remplacer immédiatement, à ses frais, toute partie qui sera trouvée défectueuse dans la période de douze (12) mois qui suivra l'acceptation finale par le Propriétaire, pourvu que telle défectuosité ne soit due ni à un mauvais usage, ni à l'usure ordinaire.
- .2 Aucun certificat, paiement, utilisation entière ou partielle de l'installation par le Propriétaire ne sera considéré comme acceptation d'ouvrage ou de matériau défectueux et l'entrepreneur remettra en bon

état immédiatement tout ouvrage imparfait et remplacera les matériaux défectueux, sans frais additionnel pour le propriétaire dans la période des douze (12) mois qui suivront l'acceptation finale.

- .3 Tout dommage à la propriété ou à de l'équipement découlant d'ouvrage imparfait ou de matériaux défectueux devra être réparé au complet, aux frais de l'Entrepreneur responsable de tel dommage.
- .4 Cette garantie générale ne dispensera d'aucune des garanties spécifiées pour tout autre période plus longue prescrites spécifiquement dans le présent document et n'affectera en rien les garanties prévues aux termes des lois établies.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Matériaux et matériels des contrôleurs de bâtiments, et leur installation.
  - 1) UCE - Unité de contrôle d'équipement
  - 2) UCT - Unité de commande terminale

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
  - .1 ASHRAE 2003, Applications Handbook, SI Edition.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 C22.2 numéro 205-FM1983 (C1999), Appareillage de signalisation.
- .3 Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).
  - .1 IEEE C37.90.1-02, Surge Withstand Capabilities (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus.

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles utilisés dans la présente section : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

### **1.4 DESCRIPTION**

- .1 Les contrôleurs doivent être des unités de commande autonomes et intelligentes; ils doivent :
  - .1 Comporter un microprocesseur programmable, une mémoire rémanente pour le programme, une mémoire RAM et des blocs d'alimentation pour exécuter les fonctions prescrites;
  - .2 Être dotés de ports pour une interface de transmission devant assurer la communication avec les réseaux locaux (RL) pour échanger des informations avec les autres contrôleurs;
  - .3 Pouvoir être reliés à l'interface opérateur;
  - .4 Exécuter leurs opérations logiques et leurs opérations de commande avec leurs entrées primaires (entrées ou sorties en interaction directe) connectées directement à leurs borniers d'entrée-sortie ou à leurs dispositifs asservis, sans avoir à interagir avec un autre contrôleur; les entrées secondaires utilisées aux fins de réglage ou de modification d'un point de consigne, telle la température extérieure, peuvent se trouver sur les autres contrôleurs.
- 1) Les entrées secondaires utilisées pour la réinitialisation, p. ex. la température extérieure, peuvent se trouver sur d'autres contrôleurs.
- .2 L'interface de transmission doit permettre le branchement d'un modem commuté pour l'interconnexion avec les modems distants.
  - .1 Les transmissions doivent se faire via des modems fonctionnant à 56 kbits/s et des lignes de qualité téléphonique.

## 1.5 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les contrôleurs doivent pouvoir exécuter les fonctions suivantes :
  - .1 Analyse des entrées numériques et analogiques pour détecter les changements de valeurs et traiter les alarmes;
  - .2 Commande numérique en tout ou rien des points connectés, y compris les états requis résultants produits par des sorties logiques programmables;
  - .3 Régulation analogique à logique programmable (y compris PID), avec zones mortes et alarmes d'écart réglables;
  - .4 Commande/régulation des systèmes tel que décrit dans la séquence des opérations;
  - .5 Exécution des programmes d'optimisation énumérés dans la présente section.
- .2 Dispositifs de raccordement et d'interface locaux (DRIL)
  - .1 Les dispositifs de raccordement et d'interface locaux doivent être conformes à la norme CSA C22.2 numéro 205.
  - .2 Les DRIL relie électriquement les capteurs et les régulateurs à l'unité centrale.
  - .3 Les DRIL doivent comprendre les éléments suivants, sans s'y limiter :
    - 1) Microprogrammes ou circuits logiques conçus pour satisfaire aux exigences techniques et fonctionnelles;
    - 2) Blocs d'alimentation pour les dispositifs logiques et le matériel connexe sur place;
    - 3) Armoires murales verrouillables;
    - 4) Matériel et câbles de transmission nécessaires (pour les DRIL externes);
    - 5) En cas de rupture des transmissions entre les DRIL et l'unité centrale, ou de panne de cette dernière, les systèmes commandés doivent demeurer ou passer en mode « sécurité intégrée »;
    - 6) Nombre minimum prescrit d'entrées et de sorties analogiques et numériques pour l'interface d'entrée-sortie;
    - 7) Bornes de raccordement à vis ou embrochables pour le câblage.
  - .4 Les interfaces à entrées analogiques doivent :
    - 1) Faire la conversion analogique-numérique avec une définition analogique-numérique de [10] bits;
    - 2) Pouvoir recevoir des signaux ayant les caractéristiques suivantes :
      - .1 4 à 20 mA
      - .2 0 à 10 V c.c.
      - .3 Sonde de mesure de température de 100/1000 ohms
    - 3) Être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les fluctuations de tension;
    - 4) Affaiblir les signaux de plus de 60 dB à 60 Hz en mode commun;
    - 5) Être dotées au besoin de résistances pour chute de précision certifiée complétant la précision prescrite des capteurs et des émetteurs.
  - .5 Les interfaces à sorties analogiques doivent :
    - 1) Convertir les signaux numériques transmis par l'unité centrale en signaux analogiques avec une résolution numérique-analogique de 8 bits;

- 2) Fournir des signaux ayant les caractéristiques suivantes :
  - .1 4 à 20 mA
  - .2 0 à 10 V c.c.
- 3) Être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les variations de tension.
- .6 Les interfaces à entrées numériques doivent :
  - 1) Pouvoir détecter sûrement les changements d'état des contacts de détection de champs et transmettre le résultat au contrôleur;
  - 2) Être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les variations de tension;
  - 3) Pouvoir recevoir des signaux pulsés d'une fréquence pouvant atteindre 2 kHz.
- .7 Les interfaces à sorties numériques doivent :
  - 1) Réagir aux signaux de sortie du processeur du contrôleur et les commuter; commuter des signaux de sortie pouvant atteindre 0.5 A à 24 V c.a.;
  - 2) Pouvoir commuter des signaux de sortie pouvant atteindre 5 A à 220 V c.a. au moyen d'un relais d'interface facultatif.
- .3 Les contrôleurs de même que le matériel et le logiciel connexes doivent pouvoir fonctionner correctement dans un milieu où la température peut varier de 0 à 44 degrés Celsius, et l'humidité relative, de 20 % à 90 %, sans condensation.
- .4 Les armoires doivent protéger le matériel contre l'eau pouvant dégoutter du plafond, tout en étant suffisamment aérées pour éviter toute surchauffe à l'intérieur.
- .5 Les raccordements du câblage d'interconnexion doivent protéger contre les surtensions et contre les baisses de tension.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, et à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
  - .1 Soumettre les fiches techniques pour chaque produit proposé pour les travaux.

## **1.7 ENTRETIEN**

- .1 Fournir les procédures de maintenance recommandées par les fabricants et les joindre à la section 25 05 03 - SGE - Dossier de projet.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 UNITÉS DE COMMANDE TERMINALES/UNITÉS DE CONTRÔLE D'ÉQUIPEMENT (UCT/UCE)**

- .1 Les UC doivent comporter des microprocesseurs capables de prendre en charge le matériel et le logiciel nécessaires pour satisfaire aux prescriptions fonctionnelles des UCT/UCE.
  - .1 La définition des UCT/UCE est celle du HVAC Applications Handbook, de l'ASHRAE, section 45.
- .2 Le contrôleur doit communiquer directement avec le SGE par l'intermédiaire du réseau local et doit permettre de fixer, à partir des postes de travail du SGE, les points de consigne de température des espaces occupés et non occupés, les points de consigne de débit et les valeurs d'alarme connexes, de

lire les valeurs mesurées par les capteurs et les valeurs des dispositifs de mesure locale (pourcentage d'ouverture) et de transmettre les alarmes aux postes de travail du SGE.

- .3 Contrôleur d'élément terminal VAV
  - .1 Le contrôleur d'un élément terminal VAV doit être un contrôleur à microprocesseur comportant un transducteur de débit intégré, ainsi que des programmes servant à exécuter les algorithmes PID, à calculer le débit d'air pour le transducteur de débit intégré et à mesurer la température, pour la production de rapports récapitulatifs des E/S. La séquence des opérations doit être conforme au HVAC Applications Handbook, de l'ASHRAE.
  - .2 Le contrôleur doit prendre en charge la définition des points conformément à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
  - .3 Le contrôleur doit fonctionner de façon indépendante du réseau en cas de rupture des transmissions.
  - .4 Le contrôleur doit comporter un actionneur de registres et des bornes pour les capteurs et les dispositifs d'entrée et de sortie.
- .4 Produit acceptable : Trane série UC, série ZN, série VV et série MP; ou un équivalent de marque Johnson Controls, ou de marque Honeywell.

## 2.2 LOGICIEL

- .1 Généralités
  - .1 Le logiciel doit comporter au moins le superviseur du système d'exploitation, le contrôleur de transmission, les programmes d'application, l'interface opérateur et les logiques qui commandent la séquence des opérations de l'ensemble du système.
  - .2 Le logiciel doit comprendre des « microprogrammes », soit des instructions inscrites dans une mémoire ROM, EPROM ou EEPROM, ou dans une autre mémoire rémanente.
  - .3 Le logiciel doit comprendre la programmation initiale de tous les contrôleurs du système.
- .2 Stockage des programmes et des données
  - .1 Les programmes superviseurs et les données de configuration doivent être stockés dans une mémoire ROM, une mémoire EEPROM ou une autre mémoire rémanente.
  - .2 Les données des logiques de commande et les données d'exploitation, y compris les points de consigne, les constantes d'exploitation et les seuils de déclenchement d'alarme, doivent être stockées dans une mémoire RAM ou EEPROM dotée d'une pile de secours, de manière à pouvoir être affichées et modifiées par l'opérateur.
- .3 Langages de programmation
  - .1 Le logiciel des logiques de commande (CDL) doit être programmé au moyen d'un langage évolué ou d'un langage de commande général graphique de haut niveau.
  - .2 Le logiciel doit être structuré de façon modulaire afin de permettre de restructurer les modules de programme de façon simple en cas d'additions ou de modifications futures du logiciel. L'utilisation d'instructions GO TO n'est pas autorisée sauf si elle est approuvée par l'Ingénieur.
- .4 Interface avec terminal local
  - .1 L'UCP doit comprendre les fonctions d'exploitation et de commande suivantes :
    - 1) Gestion d'un système de mots de passe à niveaux multiples permettant à l'opérateur de limiter l'accès aux fonctions de commande des postes de travail;

- 2) Gestion des alarmes : traitement des alarmes et affichage des messages d'alarme;
  - 3) Exécution des ordres de l'opérateur;
  - 4) Production de rapports;
  - 5) Affichage;
  - 6) Identification des points.
- .5 Pseudo-points ou points calculés
- .1 Le logiciel doit avoir accès à toutes les valeurs ou à tous les états enregistrés par le contrôleur ou par un autre contrôleur réseauté afin de définir et de calculer « par interpolation » des pseudo-points. Une fois établie la valeur courante d'un pseudo-point, le système peut procéder aux vérifications d'alarme normales ou utiliser ces valeurs pour la totalisation.
  - .2 Pour un processus, les entrées et les sorties doivent pouvoir inclure les données provenant des contrôleurs afin de permettre le développement de stratégies de commande pour tout le réseau. Les processus doivent également permettre à l'opérateur d'utiliser les résultats de l'un des processus comme entrée dans un nombre quelconque d'autres processus (p. ex. commande en cascade).
- .6 Logiques de commande (CDL)
- .1 Le système doit pouvoir générer en direct des logiques de commande (CDL) particulières à un projet, programmées dans une RAM ou une EEPROM et sauvegardées sur les postes de travail. L'utilisateur doit avoir accès aux algorithmes pour pouvoir les modifier ou en créer de nouveaux et les intégrer aux logiques de commande des contrôleurs de bâtiments (CB) à partir d'un poste de travail quelconque.
  - .2 Les logiques de commande doivent utiliser un langage évolué de manière à faciliter l'écriture et la compréhension des algorithmes et des programmes solidaires. L'opérateur n'aura qu'à introduire des paramètres dans le système (p. ex. les points de consigne) pour pouvoir utiliser un algorithme. Il doit être en mesure de modifier les paramètres de fonctionnement ou de régler une boucle de régulation en direct à partir de son poste de travail et d'un CB.
  - .3 L'opérateur doit pouvoir modifier les logiques de commande en direct.
  - .4 Les logiques de commande doivent avoir accès aux valeurs et aux états associés à tous les points reliés au contrôleur, y compris aux valeurs globales et communes, de manière à assurer une commande en cascade ou en interconnexion.
  - .5 Les programmes d'optimisation de la consommation d'énergie, y compris les programmes de régulation de l'enthalpie, de réglage de la température, etc., doivent être des fonctions résidentes des UCL ou de l'UCP et ils doivent faire partie des logiques de commande.
  - .6 L'UCP doit pouvoir exécuter les algorithmes de commande pré testés suivants :
    - 1) La régulation tout ou rien;
    - 2) La régulation proportionnelle, intégrale et dérivée (PID).
  - .7 Le logiciel de commande doit permettre de fixer l'intervalle entre les démarrages successifs des pièces d'équipement individuelles afin de réduire le fonctionnement en courts cycles des moteurs.
  - .8 Le logiciel de commande doit protéger les installations contre les demandes d'électricité excessives lors des démarrages, en temporisant automatiquement les séquences d'instructions de démarrage mettant en jeu de fortes charges électriques.
  - .9 Reprise après une panne de courant : À la détection d'une panne de courant, le système doit vérifier la disponibilité de l'alimentation de secours en se basant sur les commutateurs de transfert de l'alimentation, et il doit analyser les appareils commandés pour déterminer s'ils sont en état approprié



- de secours, et les mettre en marche ou les arrêter selon les prescriptions des rapports récapitulatifs des E/S. Une fois rétablie l'alimentation normale (déterminée par les commutateurs de transfert de la charge à l'alimentation de secours), l'UCP doit analyser l'état des appareils commandés, vérifier l'horaire d'occupation des locaux et mettre les appareils en marche ou les arrêter, selon le cas, de manière à rétablir l'exploitation normale des systèmes techniques.
- .7 Gestion des événements et des alarmes : Les rapports d'alarmes doivent être produits selon une gestion par exception. Cette exigence s'applique à l'ensemble du système. Avec ce mode de gestion, seules les alarmes principales seront transmises aux postes de travail. Les événements découlant d'un événement primaire seront supprimés par le système et seuls les événements qui devaient se produire, mais ne se sont pas produits, seront signalés. Cette séquence d'événements sera décrite dans les rapports récapitulatifs des E/S et la séquence des opérations. Par exemple, s'il y a dépassement des limites d'alarme de température de service lorsque le groupe principal de traitement d'air s'arrête, ou si les groupes de traitement d'air sont arrêtés par une situation d'incendie, seule l'alarme incendie sera transmise. Dans ce cas, l'exception serait un groupe de traitement d'air qui ne s'arrêterait pas ou qui ne se mettrait pas en marche alors qu'il devrait le faire par suite de l'événement survenu.
- .8 Programmes de gestion de l'énergie : Ceux-ci doivent comprendre des rapports récapitulatifs spécifiques avec horodatage des événements détectés qui sont à l'origine de la mise en marche ou de l'arrêt du matériel.
- .1 Conjointement avec ses UCL, UCT et UCE subalternes, l'UCP doit exécuter les sous-programmes de gestion de l'énergie suivants :
- 1) Programmation horaire, dates et jour fériés.
  - 2) Dérogations temporaires aux programmes
  - 3) Optimisation des démarrages et des arrêts
  - 4) Réglage nocturne
  - 5) Commutation en mode d'économie d'énergie (régulation de l'enthalpie)
  - 6) Limitation des pointes de consommation
  - 7) Transfert de charge à compensation de température
  - 8) Régulation du régime et du débit de ventilation
- .2 Les programmes doivent être exécutés automatiquement sans que l'opérateur ait à intervenir, et être suffisamment souples pour pouvoir être personnalisés.
- .3 Les programmes doivent être appliqués au matériel et aux systèmes, selon les prescriptions ou selon les instructions de l'Ingénieur.
- .9 Totalisation des événements/cycles de fonctionnement : le sous-programme de totalisation décrit doit permettre la production de rapports prédéfinis indiquant les totaux quotidiens, hebdomadaires et mensuels, le débit maximum (horodaté) et le débit minimum (horodaté), et le total cumulé du mois.
- .1 L'UCP doit pouvoir totaliser et mémoriser automatiquement les périodes de fonctionnement des points d'entrée et de sortie binaires.
- .2 L'UCP doit échantillonner, calculer et mémoriser automatiquement les consommations journalières, hebdomadaires ou mensuelles associées aux points d'entrée de signaux analogiques ou de signaux binaires pulsés choisis par l'utilisateur.
- .3 L'UCP doit compter automatiquement les occurrences journalières, hebdomadaires ou mensuelles d'un événement (p. ex. nombre de cycles d'une pompe).

- .4 La période maximale d'échantillonnage du sous-programme de totalisation doit être d'au plus 1 minute dans le cas des entrées analogiques.
- .5 Le sous-programme de totalisation doit pouvoir traiter et mémoriser des totaux pouvant atteindre 99,999.9 unités (p. ex. kWh, litres, tonnes).
- .6 Le sous-programme ne pourra être remis à zéro avant que le nombre total des événements enregistrés atteigne 9,999,999.
- .7 L'utilisateur doit être en mesure de définir des seuils de déclenchement de signaux d'avertissement et de créer ses propres messages pour le cas où ces seuils seraient atteints.

### **PART 3 EXECUTION**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les contrôleurs dans des boîtiers sécurisés verrouillables, selon les instructions de l'Ingénieur.
- .2 Fournir l'alimentation électrique de 120 V nécessaire à tout le matériel, à partir des panneaux de dérivation locaux.
- .3 Installer des verrouillages de protection sur les disjoncteurs des panneaux de dérivation.
- .4 Dans le cas où le matériel doit fonctionner en mode de secours et de coordination, le raccorder à une alimentation sans interruption (ASI).

#### **3.2 MISE EN SERVICE**

- .1 Se reporter à la section 25 01 11 - SGE – Démarrage, vérification et mise en service.
- .2 Consulter à la section 25 08 20 - SGE – Garantie et maintenance.

### **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Instrumentation et dispositifs de commande/régulation associés au système de gestion de l'énergie du bâtiment : transmetteurs, capteurs, dispositifs de commande/régulation, compteurs et appareils de mesure, contacteurs, transducteurs, registres, transformateurs de courant basse tension, etc.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI).
  - .1 ANSI C12.7-1993 (R1999), Requirements for Watt-hour Meter Sockets.
  - .2 ANSI/IEEE C57.13-1993, Standard Requirements for Instrument Transformers.
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
  - .1 ASTM B148-97(03), Standard Specification for Aluminum-Bronze Sand Castings.
- .3 National Electrical Manufacturer's Association (NEMA).
  - .1 NEMA 250-03, Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum).
- .4 Air Movement and Control Association, Inc. (AMCA).
  - .1 AMCA Standard 500-D-98, Laboratory Method of Testing Dampers For Rating.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA-C22.1SB-F02, Code canadien de l'électricité, Première partie (19e édition) Norme de sécurité relative aux installations électriques.

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Sigles, abréviations et définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE – Prescriptions générales.

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

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis ainsi que les instructions d'installation du fabricant conformément à la section 25 05 02 - SGE – Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .2 Essais préalables à l'installation
  - .1 Soumettre des échantillons prélevés au hasard du matériel livré, selon les exigences de l'Ingénieur, 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.
- .3 Instructions du fabricant
  - .1 Soumettre les instructions d'installation du fabricant pour tous les appareils et dispositifs prescrits.

### **1.5 CONDITIONS EXISTANTES**

- .1 Travaux de découpage, d'ajustement et de ragréage : selon les prescriptions de la section 20 73 00 - Exécution des travaux et celles indiquées ci-après.
- .2 Le cas échéant, réparer les surfaces qui ont été endommagées au cours de l'exécution des travaux.

- .3 Remettre au Représentant du Propriétaire ou à l'Ingénieur les matériaux enlevés qui ne peuvent être récupérés.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.
- .2 Les pièces externes des appareils doivent être faites de matériaux anticorrosion et les organes internes doivent être placés sous boîtier étanche, antichoc, à l'épreuve des vibrations et résistant à la chaleur.
- .3 À moins d'indications contraires, les conditions d'exploitation seront les suivantes : température entre 0 et 32 degrés Celsius et taux d'humidité relative entre 10 % et 90 % (sans condensation).
- .4 À moins d'indications contraires, les boîtes de raccordement des conduits doivent être de type standard et être munies d'un bornier permettant de raccorder les fils au moyen d'un tournevis plat.
- .5 Les transmetteurs et les capteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment d'émetteurs-récepteurs portatifs.
- .6 Les facteurs tels l'hystérésis, le temps de relaxation, les limites maximales et minimales doivent être pris en compte dans la sélection des capteurs et des dispositifs de commande/régulation.
- .7 Pour les installations extérieures, les boîtiers utilisés doivent être étanches et du type NEMA 3R.
- .8 Le niveau de bruit (NC) des appareils et dispositifs installés dans des espaces occupés ne doit pas être supérieur à 35. Le bruit produit par les appareils et les dispositifs installés ne doit pas jamais ressortir du bruit ambiant.
- .9 Étendue de mesure : notamment pour la température, le taux d'humidité et la pression, selon le rapport récapitulatif des E/S contenue dans la section 25 90 01 - SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

### **2.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE**

- .1 Généralités - sauf dans le cas des capteurs de température ambiante, les capteurs doivent être du type à résistance ou à couple thermoélectrique et avoir les caractéristiques ci-après.
  - .1 Couple thermoélectrique : destiné uniquement aux installations fonctionnant à des températures égales ou supérieures à 200 degrés Celsius.
  - .2 Résistance : en platine, d'une valeur de 100 ou 1000 ohms à 0 degrés Celsius (+/- 0.2 Ohm) et conçue pour permettre de réduire le plus possible l'effet des contraintes, comportant trois (3) fils conducteurs intégrés et ayant un coefficient de résistivité de 0.00385 Ohm/Ohm degrés Celsius.
  - .3 Élément sensible : parfaitement scellé.
  - .4 Tige et extrémité : en cuivre ou en acier inoxydable de nuance 304.
  - .5 Temps de réponse : inférieur à trois (3) secondes pour une variation de température de 10 degrés Celsius.
  - .6 Puits thermométrique : de diamètre nominal DN 3/4 et d'une longueur plongeante de 100 ou 150 mm selon les indications, en acier inoxydable et à ressort de rappel, avec agent de transmission de la chaleur compatible avec le matériau de fabrication du capteur.
- .2 Capteurs de température ambiante sans affichage et sans ajustement

- .1 Du type pour montage au mur sous plaque-couvercle à fentes au fini aluminium brossé ou en acier inoxydable brossé, et dispositif de protection.
- .2 Élément sensible à résistance, de 10-50 mm, protégé par un tube en céramique ou l'équivalent, ou à thermistance de 10 000 ohms ; précision de +/-0.2 degré Celsius.
- .3 Produits acceptables : Greystone, Johnson Controls ou Honeywell.
- .3 Capteurs de température en conduit d'air
  - .1 Capteurs ordinaires pour montage en conduit d'air : pouvant être montés dans un conduit d'air selon diverses orientations, d'une longueur d'insertion de 460 mm, sauf indication contraire. Greystone, TSAPA24F ou équivalent de marque Johnson.
  - .2 Capteurs de moyenne pour montage en conduit d'air : comportant plusieurs éléments sensibles qui permettent d'obtenir la température moyenne de l'air, d'une longueur d'insertion d'au moins 6000 mm. Au moment de la mise en place, les capteurs moyenneurs doivent pouvoir être pliés en n'importe quel point, suivant un rayon de courbure de 100 mm, sans que leur efficacité soit affectée.
  - .3 Produits acceptables : Greystone, TSDFA24K, ou équivalent de marque Johnson Controls ou Honeywell.
- .4 Capteurs de température extérieure
  - .1 Capteurs de température extérieure : à élément sensible de 100 à 150 mm de longueur, protégés du vent et du soleil par un capot anticorrosion et un pare soleil, avec raccord à visser servant à recevoir un conduit de 13 mm, sous boîtier étanche du type NEMA 4X.
  - .2 Produits acceptables : Greystone modèle TSOSA24X, ou équivalent de marque Johnson Controls ou Honeywell.

## **2.3 TRANSMETTEURS DE TEMPÉRATURE**

- .1 Caractéristiques
  - .1 Signal d'entrée en provenance de capteurs à résistance de platine d'une valeur de 100 à 1000 ohms à 0 degré(s) Celsius, du type à trois (3) fils.
  - .2 Signal de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
  - .3 Protection à l'entrée et à la sortie contre les court-circuits et les ouvertures de circuit.
  - .4 Variation du signal de sortie inférieure à 0.2 % de la pleine échelle pour une variation de +/-10 % de la tension d'alimentation.
  - .5 Hystérésis, non-linéarité et erreurs de fidélité combinées n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 0.5% du signal de sortie à pleine échelle.
  - .6 Courant maximal de 25 mA lorsque le transmetteur est relié à un capteur de température à résistance de 100 ou 1000 ohms.
  - .7 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
  - .8 Variation de température de l'ordre de 50 degrés Celsius, n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 1 % de la pleine échelle.
  - .9 Dérive dans le temps du signal de sortie d'au plus 0.25 % de la pleine échelle par période de six (6) mois.
  - .10 Étendue de mesure la plus petite pouvant convenir au type d'installation, à savoir :
    - 1) De 0 à 100 degrés Celsius, +/- 0.5 degré Celsius

- .11 Produits acceptables : Greystone modèle TE500B12F21, ou équivalent de marque Johnson Controls ou Honeywell.

## **2.4 TRANSMETTEURS DE PRESSION DIFFÉRENTIELLE OU DE PRESSION STATIQUE**

### **.1 Caractéristiques**

- .1 Pièces internes convenant à un contact continu avec de l'air comprimé, de l'eau, de la vapeur ou de l'air de qualité propre à l'alimentation des instruments de mesure, selon le cas.
- .2 Signal de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
- .3 Variation du signal de sortie inférieure à 0.2 % de la pleine échelle pour une variation de +/- 10 % de la tension d'alimentation.
- .4 Hystérésis, non-linéarité et erreurs de fidélité combinées n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 0.5 % du signal de sortie à pleine échelle, sur toute l'étendue de mesure.
- .5 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .6 Variation de température de l'ordre de 50 degrés Celsius n'entraînant pas d'écart de mesure de plus de +/- 1.5 % de la pleine échelle.
- .7 Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.
- .8 Protection à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
- .9 Raccord de montage sur conduit, de 12.5 mm de diamètre, à filetage NPT, et boîtier intégré.
- .10 Produits acceptables : Setra, série C2, Mamac, ou équivalent.

## **2.5 PRESSOSTATS**

### **.1 Caractéristiques**

- .1 Pièces internes convenant à un contact continu avec de l'air comprimé, de l'eau, de la vapeur ou de l'air de qualité propre à l'alimentation des instruments de mesure, selon le cas.
- .2 Point de consigne et différentiel réglables.
- .3 Contacts à rupture brusque, pour une tension nominale de 120 V, 15 A en c.a. ou de 24 V en c.c.
- .4 Contacts à intervention automatique en cas de dépassement du point de consigne, et à réarmement automatique au retour des conditions normales d'exploitation. Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.
- .5 Précision de l'ordre de 2 % dans le cas d'une commutation récurrente.
- .6 Valve d'isolement et amortisseur placés entre la source de pression mesurée et le pressostat, lorsque le code le permet.
- .7 Protection siphon à queue de cochon pour les pressostats de pression de vapeur et d'eau chaude à haute température.
- .8 Produits acceptables : Johnson, série P32, ou équivalent de Setra ou de Omega.

## **2.6 THERMOSTATS**

### **.1 Caractéristiques**

- .1 Fonctionnement et remise à zéro automatique, sauf exceptions ci-après.
  - 1) Détection de basses températures : remise à zéro manuelle.

- 2) Détection de températures élevées : remise à zéro manuelle.
- .2 Point de consigne et différentiel réglables.
- .3 Précision de l'ordre de +/- 1 degré(s) Celsius.
- .4 Contacts à rupture brusque, pour une tension nominale de 120 V, 15 A en c.a. ou de 24 V en c.c. selon les besoins ; du type unipolaire bidirectionnel pour câbles d'alimentation et raccordements au SGE.
- .5 Types de thermostats selon la fonction ou le lieu d'implantation.
  - 1) Thermostats d'ambiance : à monter au mur sur une boîte électrique standard, avec capot de protection.
  - 2) Thermostats à monter en conduit d'air : longueur d'insertion de 460 mm.
  - 3) Thermostats à monter dans un puits thermométrique : puits en acier inoxydable muni d'un raccord à compression de diamètre nominal DN 3/4 ; longueur plongeante de 100mm.
  - 4) Thermostats permettant de détecter de basses températures : élément continu à monter en conduit, d'une longueur de 6000 mm, pouvant détecter la température la plus froide dans toute portion de 30 mm de longueur.
  - 5) Thermostats d'applique : retenus au moyen d'un collier en acier inoxydable et de vis à filetage hélicoïdal.
- .6 Produits acceptables : Thermostat compatible avec le contrôle standards 24v multistages tel que le TH8321 de Honeywell.

## **2.7 RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES**

- .1 Caractéristiques
  - .1 Relais double tension, inverseurs, bipolaires, enfichables, avec embase de raccordement.
  - .2 Bobines convenant à une tension nominale de 120 V en c.a. ou de 24 V en c.a. (Prévoir un transformateur dans le cas de tensions autres.)
  - .3 Contacts convenant à un courant d'une intensité de 5 A sous une tension de 120 V en c.a.
  - .4 Voyants d'état.
  - .5 Produits acceptables : Carlo Gavazzi, Omron, ou équivalent.

## **2.8 TRANSDUCTEURS DE COURANT**

- .1 Caractéristiques
- .2 Appareils combinés (capteur/transducteur) servant à mesurer le courant de secteur et à le convertir en un signal proportionnel compris à l'intérieur de l'une des plages suivantes :
  - .1 4-20 mA en c.c
  - .2 0-1 V en c.c.
  - .3 0-10 V en c.c
  - .4 0-20 V en c.c
- .3 Insensibilité aux fréquences comprises entre 10 et 80 Hz.
  - .1 Modèle compatible pour mesurer le courant des moteurs associés aux variateurs de fréquences variable.
- .4 Précision de l'ordre de 0.5 de la pleine échelle.

- .5 Dispositifs intégrés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure. Étendue de mesure réglable sur place selon les caractéristiques des moteurs.
- .6 Supports réglables pour un montage sûr et rigide à l'intérieur du centre de commande des moteurs.
- .7 Produits acceptables : Veris H-720, H-901/H-934 ou équivalent.

## **2.9 ACTUATEURS DE VOLETS MOTORISÉS**

- .1 Caractéristiques
  - .1 Actionneurs de type "raccord direct", à action proportionnelle, selon les indications.
  - .2 Les actionneurs doivent être munis de ressorts de rappel qui, en cas de défaillance ou de coupure de courant, ramèneront les registres dans la position normalement ouverte ou normalement fermée, selon les indications.
  - .3 Puissance suffisante pour permettre le réglage des registres sous pression de service maximale ou sous pression dynamique de fermeture (la plus élevée de ces valeurs étant retenue aux fins de calcul.
  - .4 Alimentation électrique d'au plus 15 VA sous une tension de 24 V en c.a.
  - .5 Plage de fonctionnement de 0 à 10 V en c.c.
  - .6 Chaque actuateur sera muni d'un moteur fonctionnant au courant direct sans brosse à 24 volts, de marque BELIMO, Johnson Controls ou équivalent approuvé.
- .2 Les registres seront fournis et installés par l'Entrepreneur en ventilation.

## **2.10 PROTECTEUR DE THERMOSTATS**

- .1 Boîtiers transparents en plastique verrouillables, avec fentes de ventilation permettant une circulation d'air autour du thermostat.

## **2.11 DÉTECTEUR DE BASSE TEMPÉRATURE**

- .1 Sécurités basse température, aux caractéristiques suivantes.
  - .1 Courant nominal : 10.2 A sous 120 V ou 6.5 A sous 240 V.
  - .2 Bulbe capteur et tube capillaire de 1.5 ou 6 m de longueur selon l'emplacement requis.
  - .3 Réarmement: manuelle.
  - .4 Plage de températures : de 0 degré Celsius à 15 degrés Celsius.

## **2.12 SYSTÈME DE PROTECTION DE GEL**

- .1 Caractéristiques
  - .1 Toutes les sondes de protection de gel d'air frais devront être à réarmement manuel et comprendre un élément sensible du type capillaire d'une longueur suffisante pour couvrir l'ensemble du plenum, selon les recommandations du manufacturier.
  - .2 Pour les systèmes d'air frais ou tous les autres systèmes où le risque de déclenchement est prévisible à chaque démarrage, la protection de gel devra être prévue en mode automatique, mais être combinée avec un relais ajustable de compte à rebours avec réarmement manuel lorsque que le délai est dépassé.



## **2.13 PANNEAUX DE COMMANDE**

- .1 Tableaux placés sous coffret en acier revêtu de peinture-émail, auto-stable, à monter au mur et muni d'une porte sur charnières à verrouillage à clé.
- .2 Panneaux à sections multiples selon les besoins, pouvant recevoir tous les dispositifs nécessaires à l'installation et comportant une réserve de 25 %, selon les exigences de l'Ingénieur, pour l'adjonction d'autres appareils, sans ajout de coffrets.
- .3 Une seule clé de verrouillage pour l'ensemble des tableaux.
- .4 Produits acceptables : Eurobex ou équivalent.

## **2.14 CÂBLAGE**

- .1 Selon la section 26 27 26 - Dispositifs de câblage.
- .2 Câblage FT6 pour une tension inférieure à 70 V, lorsque les câbles ne sont pas installés en canalisation, et câblage FT4 dans tous les autres cas.
- .3 Le câblage ne doit pas comporter d'épissures.
- .4 Grosseur :
  - .1 Câbles d'alimentation de l'instrumentation locale numérique, de grosseur 18 AWG ou 20 AWG (paires torsadées) selon les besoins.
  - .2 Câbles d'entrée et de sortie analogiques, en cuivre massif, de grosseur 18 au moins (paires torsadées).

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que l'étiquette du fabricant et de la CSA soient bien visible et lisible 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 valves 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 conforme à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu. Assurer et maintenir les caractéristiques nominales de résistance au feu.
- .6 Réseau électrique
  - .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 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.

- .4 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits.
  - 1) Prévoir un réseau de conduits pour relier les contrôleurs du bâtiment, les tableaux locaux et les postes de travail.
  - 2) Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système.
  - 3) Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité.
  - 4) Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des conduits.
- .5 Sauf indication contraire ou impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Obtenir l'autorisation de l'Ingénieur avant de commencer ces travaux. Le câblage installé dans des locaux d'installations mécaniques et des locaux de service ainsi que le câblage apparent doit être installé en conduit.
- .6 Prises nécessaires à piquer sur les canalisations visées.
- .7 Puits thermométriques et valves de régulation.
- .7 Fournir, installer et régler les éléments terminaux VAV selon les besoins.
  - .1 Capteurs de débit, actionneurs et dispositifs de commande/régulation connexes.
  - .2 Canalisation entre les capteurs de débit et les capteurs de pression différentielle, y compris l'installation et le réglage des capteurs de débit et des actionneurs.
  - .3 Coordonner le réglage du débit avec les responsables des opérations d'équilibrage.

### **3.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ**

- .1 Installer les capteurs de manière qu'ils nécessitent le minimum de réglage ou d'étalonnage sur place.
- .2 Les capteurs doivent être facilement accessibles et bien adaptés à chaque destination ; on doit pouvoir les enlever facilement, aux fins d'entretien ou de remplacement, sans nécessairement posséder des outils spéciaux ou avoir des connaissances particulières dans le domaine de l'instrumentation.
- .3 Installations extérieures
  - .1 Protéger les capteurs du soleil et du vent au moyen d'écrans en matériau anticorrosion.
  - .2 Monter les capteurs sur une façade du bâtiment à l'abri du soleil et à l'abri des sources pouvant provoquer des variations thermiques indésirables qui peuvent affecter la précision des lectures.
  - .3 Placer les capteurs dans des boîtiers NEMA 4X.
- .4 Installations en conduit d'air
  - .1 Ne pas monter les capteurs à des endroits, dans un conduit, où l'écoulement de l'air n'est pas suffisamment dynamique.
  - .2 Ne pas les monter là où les vibrations ou la vitesse de l'air dépassent les seuils de tolérance des capteurs.
  - .3 Monter les capteurs de valeur moyenne de manière qu'ils ne bougent pas.
  - .4 Isoler thermiquement les capteurs de leurs supports pour qu'ils ne mesurent que la température de l'air.
  - .5 Assujettir les capteurs à des supports distincts de ceux des batteries chaudes ou froides ou des filtres.
- .5 Capteurs de valeurs moyennes à monter en conduit
  - .1 Monter le capteur à l'horizontale au droit du conduit, à 300 mm à partir du sommet de ce dernier. Chaque capteur additionnel doit être monté à une distance d'au plus 300 mm du capteur supérieur.

Poser ainsi des capteurs pour couvrir toute la section du conduit. Utiliser plusieurs capteurs lorsqu'un seul ne peut assurer la couverture requise.

- .2 Raccorder les capteurs en série lorsqu'il s'agit de protéger les conduits contre les basses températures.
- .3 Raccorder les capteurs individuellement lorsqu'il s'agit simplement de mesurer la température.
- .4 On utilisera un algorithme de valeurs moyennes pour calculer la moyenne globale aux fins de régulation de la température.
- .6 Installer des puits thermométriques dans tous les réseaux de tuyauterie.
- .1 Lorsque le diamètre de la canalisation est inférieur à la longueur plongeante du puits, monter ce dernier dans un coude.
- .2 L'obstacle créé par le puits ne doit pas faire tomber la capacité de débit de la canalisation à moins de 30 %.
- .3 Garnir la paroi intérieure du puits d'un agent de transmission de la chaleur.

### **3.3 PANNEAUX DE COMMANDE**

- .1 Les conduits doivent pénétrer dans les coffrets des panneaux par le dessous.
- .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.
- .4 Coordonner les emplacements d'installation avec les autres corps de métier avant de procéder à l'installation des conduits et des panneaux de commande.

### **3.4 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS**

- .1 Bien identifier l'instrumentation locale conformément à la section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

### **3.5 ESSAI ET MISE EN SERVICE ET RÉGLAGE**

- .1 Une fois l'installation terminée, essayer, ajuster et régler tous les appareils de commande et de régulation ou de sécurité fournis et installés aux termes de la présente section.
- .2 Faire les réglages nécessaires et mettre l'installation en bon état de fonctionnement.
- .3 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**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Description générale des systèmes mécaniques installés.
  - .2 Description des paramètres d'opération.

### **1.2 GÉNÉRALITÉ**

- .1 Se référer aux devis, plans et aux diagrammes pour la compréhension du projet.

### **1.3 PARAMÈTRE D'OPÉRATION**

- .1 Pour chacun des points virtuels requis lors de la rédaction des séquences d'opérations, comme les ajustements PID, les horaires, les variables de calculs, les paramètres de transfert, sont créés à l'aide de variables.
- .2 Effectuer les démarches auprès de l'entrepreneur général pour obtenir les horaires et les modes d'opérations requis et les générer au poste de commande.
- .3 Démontrer durant la période des essais que les boucles PID ont la stabilité requise pour maintenir les conditions d'opération requise et décrite au présent document.
- .4 La séquence de démarrage doit se faire étape par étape pour ne pas augmenter indument l'appel de puissance du bâtiment. Chaque équipement à démarrer doit posséder une cédule de démarrage propre. Faire approuver par le professionnel une cédule de démarrage et démontrer que la séquence programmée fonctionne comme prévu durant une panne d'alimentation électrique et au retour de l'alimentation électrique normale ou d'urgence.
- .5 À l'arrêt, les alarmes d'opération des systèmes sont désactivées. Les alarmes redeviennent actives aux démarrages des unités, une fois le régime permanent atteint.
- .6 Les travaux de l'entrepreneur doivent inclure la fourniture, l'installation et le raccordement de tous les relais électriques, les entre barrages, les convertisseurs, les opérateurs et les autres accessoires requis pour réaliser les séquences d'opérations décrites sur les diagrammes de contrôle.
- .7 Toutes les variations des points de consignes, doivent-êtré implémentées en douceur pour ne pas créer de choc aux équipements mécaniques.
- .8 Des seuils d'alarmes d'entretien et de troubles seront présents pour l'ensemble des points de mesures.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 SÉQUENCE DE FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES**

- .1 Échangeur d'air
  - .1 Description générale
    - 1) L'unité est comprise avec des bornier pour certains équipements à l'interne. Se référer au dessins d'atelier de la division 23 pour l'information relative au raccordements
    - 2) L'unité fonctionne sur horraire (définis par le client)
  - .2 Système à l'arrêt :

- 1) Les ventilateurs d'alimentation, d'évacuation ainsi que les volets sont à l'arrêt.
- 2) Les soupapes des serpentins de chauffage sont fermées
- 3) Les volet extérieurs sont fermés.
- .3 Démarrage du système:
  - 1) L'unité est activée et les volets d'air neuf s'ouvrent. Sur confirmation de l'ouverture, des volets d'isolement associés à l'unité, les ventilateurs d'alimentation et d'évacuation démarrent.
  - 2) Sur confirmation de l'état de marche du ventilateur d'alimentation, les séquences de modulation sont activées.
  - 3) La sonde de température d'alimentation module en séquence la valve de refroidissement, de préchauffage et celle de chauffage afin de maintenir la température d'alimentation à son point de consigne.
  - 4) Le point de consigne de la température d'alimentation de démarrage est réajusté selon une rampe en fonction de la température extérieure (ajustable)
- .4 Température d'alimentation
  - 1) La température d'alimentation est maintenu au dessus de 10°C à l'aide des serpentins électriques
- .5 État du filtre :
  - 1) Un transmetteur de pression différentielle supervise la pression différentielle à travers le filtre lorsque le ventilateur est en marche.
- .6 Protection :
  - 1) Un interrupteur de basse limite de température est entre barré avec l'unité.
  - 2) Si l'interrupteur basse limite de température est déclenché (4,0°C), le ventilateur arrête, les soupapes retournent à la position normale
  - 3) Une réinitialisation automatique de l'interrupteur basse limite de température sera requise pour redémarrer l'unité. La basse limites est contourné au démarrage de l'unité
- .2 Commande des pièces VRF
  - .1 L'unité VRF gainée est démarer sur preuve de marche de l'échangeur extérieure (via entrebarrage).
  - .2 Le VRF commande le relais de la/les plinthes électrique périmétriques.
  - .3 L'horaire est programmé à même le thermostat mitsubishi avec un décalage des points de consigne en mode innocupé
- .3 Commdade de la pièce VAV
  - .1 Lorsque l'unité VRF associé à la boite VAV démarre la boite est autoriser à moduler selon les débits minimum et maximum au tableau des boites.
  - .2 La boite commande l'ouverture en fonction de la température d'alimentation. si la température de l'air alimenté est sous le point de consigne et la boite est en demande de chauffage, la boite est au débit minimum et la commande des plinthes périmétrique est autorisé.
  - .3 En mode chauffage si le point de consigne de la pièce n'est pas atteint et que l'ouverture de la boite est à 100% la plinthe est autorisé à modulé
  - .4 Le point de consigne de la boite est définis à 22°C (ajustable)

- .5 En mode innocupé (lorsque l'unité VRF est non-fonctionnel) la boîte maintien au minimum 17°C (ajustable)

**PART 3 EXECUTION - NOT USED**

**FIN DE LA SECTION**

**PART 1 GENERAL**

**1.1 ÉLECTRICITÉ (PAGES SUIVANTES)**

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA C22.10-18, Code canadien de l'électricité, Première partie (23e édition), et modifications du Québec.
  - .2 CAN3-C235, Tensions recommandées pour les réseaux à courant alternatif de 0 à 50 000 V.
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (EEMAC)
  - .1 EEMAC 2Y-1, Light Gray Colour for Indoor Switch Gear.
- .3 Institute of Electrical and Electronics (IEEE)/National Electrical Safety Code Product Line (NESC)
  - .1 IEEE SP1122-2000, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7th Edition.

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Termes d'électricité et d'électronique : sauf indication contraire, la terminologie employée dans la présente section et sur les dessins est fondée sur celle définie dans la norme IEEE SP1122.

### **1.3 RACCORDEMENTS**

- .1 Prendre tous les arrangements nécessaires avec les services d'utilité publique (électricité, téléphone, câble de télévision, etc.) pour les raccordements à leurs lignes; leur donner toutes les informations requises, s'assurer que l'installation rencontre toutes leurs exigences et obtenir leur approbation.

### **1.4 FRAIS DE PERMIS**

- .1 Remettre au service d'inspection des installations électriques et à l'entreprise d'alimentation électrique concernée, le nombre nécessaire de dessins et de devis descriptifs pour leur permettre de les étudier et de les approuver avant le début des travaux.

### **1.5 EXIGENCES DE CONCEPTION**

- .1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.
- .2 Les moteurs, les appareils de chauffage électriques, les dispositifs de commande/contrôle/régulation et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée.
  - .1 Les appareils doivent pouvoir fonctionner sans subir de dommages dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.
- .3 Langue d'exploitation et d'affichage : prévoir aux fins d'identification et d'affichage des plaques indicatrices pour les dispositifs de commande/contrôle.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches signalétiques requises, conformes au Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).



- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les schémas de câblage et les détails de l'installation des appareils doivent indiquer l'emplacement, l'implantation, le tracé et la disposition proposés, les tableaux de contrôle, les accessoires, la tuyauterie, les conduits et tous les autres éléments qui doivent être montrés pour que l'on puisse réaliser une installation coordonnée.
  - .2 Les schémas de câblage doivent indiquer les bornes terminales, le câblage interne de chaque appareil de même que les interconnexions entre les différents appareils.
  - .3 Les dessins doivent indiquer les dégagements nécessaires au fonctionnement, à l'entretien et au remplacement des appareils.
  - .4 Si des changements sont requis, en informer l'Ingénieur avant qu'ils soient effectués.
- .4 Contrôle de la qualité : selon la section 20 45 00 - Contrôle de la qualité.
  - .1 Prévoir des appareils des matériels certifiés CSA.
  - .2 Soumettre les résultats des essais des systèmes et des instruments électriques installés.
  - .3 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
  - .4 Une fois les travaux terminés, soumettre un rapport d'équilibrage des charges conformément à l'article ÉQUILIBRAGE DES CHARGES, de la PARTIE 3.
  - .5 Une fois les travaux terminés, soumettre à l'Ingénieur le certificat de réception délivré par l'autorité compétente.
- .5 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre à l'Ingénieur, au plus tard trois (3) jours après l'exécution des contrôles et des essais de l'installation et des instruments électriques prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, un rapport écrit du fabricant montrant que les travaux sont conformes aux critères spécifiés.

## 1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : selon la section 20 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Qualification : les travaux d'électricité doivent être exécutés par des électriciens agréés, qualifiés, par un maître électricien ou par un entrepreneur électricien titulaire d'une licence délivrée par la province dans laquelle les travaux seront exécutés ou par des apprentis conformément aux autorités compétentes selon les termes de la loi provinciale concernant la formation professionnelle et la qualification de la main-d'œuvre.
  - .1 Les employés inscrits à un programme provincial d'apprentissage pourront exécuter des tâches spécifiques s'ils sont sous la surveillance directe d'un électricien agréé qualifié.
  - .2 Tâches permises : selon le degré de formation et selon les aptitudes démontrées pour l'exécution des tâches spécifiques.
- .3 Réunions de chantier
  - .1 Réunions de chantier : les contrôles effectués sur place par le fabricant et prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3 dans la section pertinente du devis doivent comprendre des visites de chantier aux étapes suivantes :
    - 1) Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;

- 2) Deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
- 3) Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.
- .4 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et sécurité professionnelles en construction conformément à la section 20 35 29.06 - Santé et sécurité.

### **1.8 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Calendrier de livraison des matériels : remettre un calendrier de livraison à l'Ingénieur dans les deux (2) semaines suivant l'attribution du contrat.

### **1.9 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION**

- .1 Instruire l'Ingénieur du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien de l'installation, de ses appareils et de ses composants.
- .2 Fournir ces services pendant une durée suffisante, en prévoyant le nombre de visites nécessaires pour mettre les appareils en marche et faire en sorte que le personnel d'exploitation soit familier avec tous les aspects de leur entretien et de leur fonctionnement.

### **1.10 INSTRUCTIONS D'EXPLOITATION**

- .1 Fournir des instructions d'exploitation pour chaque système principal et pour chaque appareil principal prescrit dans les sections pertinentes du devis, à l'intention du personnel d'exploitation et d'entretien.
- .2 Les instructions d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 Schémas de câblage, schémas de commande, séquence de commande pour chaque système principal et pour chaque appareil.
  - .2 Procédures de démarrage, de réglage, d'ajustement, de lubrification, d'exploitation et d'arrêt.
  - .3 Mesures de sécurité.
  - .4 Procédures à observer en cas de panne.
  - .5 Autres instructions, selon les recommandations du fabricant de chaque système ou appareil.
- .3 Fournir des instructions imprimées ou gravées, placées sous cadre de verre ou plastifiées de manière approuvée.
- .4 Afficher les instructions aux endroits approuvés.
- .5 Les instructions d'exploitation exposées aux intempéries doivent être en matériau résistant ou elles doivent être placées dans une enveloppe étanche aux intempéries.
- .6 S'assurer que les instructions d'exploitation ne se décolorent pas si elles sont exposées à la lumière solaire.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Les matériels et les appareils doivent être conformes à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.

.2 Les matériels et les appareils doivent être certifiés CSA. Dans les cas où l'on ne peut obtenir des matériels des appareils certifiés CSA, soumettre les matériels et les équipements de remplacement à l'autorité compétente aux autorités d'inspection avant de les livrer sur le chantier, conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.

.3 Les tableaux de commande/contrôle et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

## **2.2 MOTEURS ÉLECTRIQUES, APPAREILS ET COMMANDES/CONTRÔLES**

.1 Vérifier les responsabilités en matière d'installation et de coordination pour ce qui est des moteurs, des appareils et des commandes/contrôles, selon les indications.

.2 Câblage et canalisations électriques des circuits de commande/contrôle : conformes à la section 26 29 03 - Dispositifs de commande, sauf pour le câblage, les canalisations et les connexions fonctionnant sous une tension inférieure à 50 V et relatifs aux systèmes de commande/contrôle prescrits dans les sections visant les installations mécaniques figurant sur les dessins des installations mécaniques.

## **2.3 ÉCRITEAUX D'AVERTISSEMENT**

.1 Installer des écriteaux avertisseurs d'au moins 175 mm x 250 mm aux endroits requis selon les exigences du service d'Inspection des installations électriques ou de tous autres services ayant juridiction.

## **2.4 TERMINAISONS DU CÂBLAGE**

.1 S'assurer que les cosses, les bornes et les vis des terminaisons du câblage conviennent autant pour des conducteurs en cuivre que pour des conducteurs en aluminium.

## **2.5 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES**

.1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices avec étiquettes conformes aux prescriptions ci-après :

- .1 Plaques indicatrices : plaques à graver en plastique lamicoïd de 3 mm d'épaisseur, avec face en mélamine, collées avec du ruban adhésif de marque 3M, avec inscriptions en lettres correctement alignées, gravées jusqu'à l'âme de la plaque.
- .2 Lettres blanches sur fond noir pour le réseau normal, lettres blanches sur fond rouge pour le réseau urgence, lettres blanches sur fond bleu pour le réseau ASSC et lettres blanches sur fond orange pour le réseau MALTI.
- .3 Les inscriptions des plaques indicatrices doivent être soumise à l'ingénieur et approuvées avant fabrication. Voir exemple plus bas.
- .4 Format conforme aux indications du tableau ci-après.

### **FORMAT DES PLAQUES INDICATRICES**

Format 1	25 x 100 mm minimum	2 lignes	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 2	25 x 100 mm minimum	3 lignes	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 3	40 x 100 mm minimum	4 lignes	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 4	40 x 100 mm minimum	5 lignes	Lettres de 5 mm de hauteur

.2 Les panneaux de distribution et dérivations doivent avoir une plaque indicatrice de format 2 qui indique le nom de l'équipement, la tension, l'ampérage, le nombre de phases, le nombre de fils et la

provenance. Voici un exemple de tableau à fournir :

**INSCRIPTIONS DES PLAQUES INDICATRICES POUR PANNEAUX DE DÉRIVATIONS ET DE DISTRIBUTION**

Numéro de l'item	Numéro de la ligne	Inscription	Couleur de fond	Couleur de fond	Dimension	Hauteur de lettre	Fixation
1	1	PS-3-U-A	Rouge	Blanc	25mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M
1	2	120/208V, 225A, 3P, 4F	Rouge	Blanc	25mm X 100mm	5 mm	Collée avec ruban 3M
1	3	DE: PS-2-U-A / SALLE MÉC. 3N10	Rouge	Blanc	25mm X 100mm	5 mm	Collée avec ruban 3M

- .3 Les panneaux de distribution doivent avoir une plaque indicatrice de format 1 pour chaque disjoncteur avec le nom de l'équipement sur la première ligne et le local de l'équipement alimenté sur la deuxième ligne. Voici un exemple de tableau à fournir :

**INSCRIPTIONS DES PLAQUES INDICATRICES POUR LES DISJONCTEURS DES PANNEAUX DE DISTRIBUTION**

Numéro de l'item	Numéro de la ligne	Inscription	Couleur de fond	Couleur de lettre	Dimension	Hauteur de lettre	Fixation
1	1	PS-3-U-A	Rouge	Blanc	25mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M
1	2	SALLE ÉLECTRIQUE A310	Rouge	Blanc	25mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M

- .4 Les transformateurs doivent avoir une plaque indicatrice de format 3 qui indique le nom de l'équipement, la puissance, les tensions primaires et secondaire et la provenance et l'appareil alimenté. Voici un exemple de tableau à fournir :

**INSCRIPTIONS DES PLAQUES INDICATRICES POUR TRANSFORMATEURS**

Numéro de l'item	Numéro de la ligne	Inscription	Couleur de fond	Couleur de fond	Dimension	Hauteur de lettre	Fixation
1	1	T-1-N-A	Noir	Blanc	40mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M
1	2	225KVA - 600- 120/208V	Noir	Blanc	40mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M
1	3	DE: PP-1-N-B / LOCAL AS08	Noir	Blanc	40mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M
1	4	VERS: PS-1-N- A / LOCAL AS12	Noir#	Blanc	40mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M

- .5 Les interrupteurs de transfert doivent avoir une plaque indicatrice de format 4 qui indique le nom de l'équipement, la tension, l'ampérage, le nombre de phases, le nombre de fils, la provenance du réseau

normal et urgence et l'appareil alimenté. Voici un exemple de tableau à fournir :

**INSCRIPTIONS DES INTERRUPTEURS DE TRANSFERT**

Numéro de l'item	Numéro de la ligne	Inscription	Couleur de fond	Couleur de lettre	Dimension	Hauteur de lettre	Fixation
1	1	ITA-1-UE-A	Rouge	Blanc	40mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M
1	2	600V, 1200A, 3P, 4F	Rouge	Blanc	40mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M
1	3	DE : PP-1-N-B / LOCAL AS08	Rouge	Blanc	40mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M
1	4	DE : PP-1-UE-A / LOCAL AS08	Rouge	Blanc	40mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M
1	5	VERS: PP-1-UE-B / LOCAL AS12	Rouge	Blanc	40mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M

- .6 Les sectionneurs, les démarreurs et les contacteurs doivent avoir une plaque indicatrice de format 3 qui indique le nom de l'équipement, la tension, l'ampérage, le nombre de phases, le nombre de fils, la provenance et l'appareil commandé. Voici un exemple de tableau à fournir :

Numéro de l'item	Numéro de la ligne	Inscription	Couleur de fond	Couleur de lettre	Dimension	Hauteur de lettre	Fixation
1	1	S-1-N-UTA1A	Noir	Blanc	40mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M
1	2	600V, 30A, 3P, 3F	Noir	Blanc	40mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M
1	3	DE: PP-1-N-B / LOCAL AS08	Noir	Blanc	40mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M
1	4	VERS: UTA-1-A / LOCAL AS12	Noir	Blanc	40mm X 100mm	5mm	Collée avec ruban 3M

- .7 Prévoir au moins cinquante (50) lettres par plaque et par étiquette.

- .8 Les inscriptions doivent être en français.

**2.6 IDENTIFICATION DES COFFRETS ET BOITES DE JONCTION**

- .1 Identifier les coffrets de borniers et les boites de jonctions, à l'aide d'un crayon feutre permanent. Inscrire le numéro du panneau et les circuits se trouvant dans le coffret ou la boîte.

**2.7 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX**

- .1 Attribuer un code de couleur aux conduits, aux boîtes et aux câbles sous gaine métallique.  
.2 Appliquer du ruban de plastique ou de la peinture, comme moyen de repérage, sur les câbles ou les conduits à tous les 15 m et aux traversées des murs, des plafonds et des planchers.  
.3 Les bandes des couleurs de base et complémentaires doivent avoir 25 mm.

Réseaux	Couleur de base	Couleur complémentaire
1 @ 25 kV	noir	
347/600 V normal	bleu	
347/600 V urgence non essentielle	bleu	rouge
347/600 V urgence essentielle	bleu	rose
120/208 V ou 120/240 V normal	jaune	
120/208 V ou 120/240 V urgence non essentielle	jaune	rouge
120/208 V ou 120/240 V urgence essentielle	jaune	rose
Téléphone	vert	
Autres réseaux de communication	vert	brun
Alarme incendie détection	rouge	
Alarme incendie strobe	rouge	blanc
Alarme incendie haut-parleur	rouge	noir
Autres systèmes de sécurité	orange	
Contrôles, données informatiques	gris	

## 2.8 COULEUR DES CONDUCTEURS

- .1 Marquer, de façon permanente et indélébile, à l'aide de rubans de plastique, numérotés et colorés, tous les conducteurs d'alimentation et de dérivation, de communication ou autre; ceci, à leurs extrémités et dans chaque boîte de jonction et de tirage ou panneau.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.
- .3 Le code de couleur doit être conforme à la norme la norme CSA C22.10.
- .4 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs avec repérage couleur uniforme dans tout le réseau.
- .5 Les codes de couleur suivants doivent être utilisés pour l'identification des conducteurs des systèmes de distribution et de dérivation à 600 V, 347/600 V et 120/208 V :
  - .1 Rouge : Phase A.
  - .2 Noir : Phase B.
  - .3 Bleu : Phase C.
  - .4 Blanc : Neutre.
  - .5 Vert : Malt.
  - .6 Vert avec rayures jaunes : Malt isolée.

## 2.9 SCHÉMAS UNIFILAIRES

- .1 Fournir les schémas de la distribution électrique principale indiquant tous les panneaux électriques conformément au plan de distribution électrique. Encadrer sous plexiglas et installer dans la salle électrique principale.
- .2 Dessins d'au moins 600 x 600 mm.
- .3 Soumettre au professionnel pour approbation avant l'installation.

## **2.10 FINITION**

- .1 Les surfaces des enveloppes métalliques doivent être finies en atelier et être revêtues d'un apprêt antirouille, à l'intérieur et à l'extérieur, et d'au moins deux couches de peinture-émail de finition.
  - .1 Les matériels électriques à installer à l'extérieur doivent être peints en « vert machine »
- .2 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pale selon la norme EEMAC 2Y-1.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 DÉMOLITION, RELOCALISATION ET MODIFICATIONS AUX SYSTÈMES EXISTANTS**

- .1 Raccorder les uns aux autres les systèmes ou appareils existants et les nouveaux (distribution électrique, alarme-incendie, téléphones et/ou autres); en assurer la compatibilité complète et assumer tous les frais correspondants y compris ceux de modification, incluant une simple relocalisation; ceci à la satisfaction de l'ingénieur.
- .2 Prévoir dans la soumission toutes les modifications (démolition, altération et réparation), additions et raccordements électriques et de communications occasionnés par les travaux projetés.
- .3 Dans les secteurs à rénover complètement, à moins d'indication contraire explicite, enlever tout l'équipement électrique existant (incluant celui de communication, vidéo et sécurité) ainsi que tous les conduits, boîtes et contrôles associés et non réutilisés, sauf dans les plafonds non accessibles et les murs à conserver. Procéder de la même façon pour l'équipement à enlever dû à une rénovation partielle.
- .4 Avant d'enlever tout équipement existant, montré ou non aux plans, s'assurer que cet équipement n'est réellement plus requis, en soi ou pour le fonctionnement d'autres appareils ou services, montrés ou non; assumer les frais de réfection électrique requis (incluant conduits, fils, etc.) pour conserver équipement, appareils ou services en fonction.

### **3.2 CONTINUITÉ DES SERVICES EXISTANTS**

- .1 Dans l'exécution des travaux, n'intervenir en aucune façon dans l'opération normale de l'édifice existant. Entre autres, s'entendre avec les autorités concernées quant aux interruptions de service à être effectuées dans l'édifice existant ou aux travaux dans les locaux occupés aux heures normales de travail et inclure dans la soumission les frais de temps supplémentaire qui devraient être effectués en dehors des heures régulières de travail dans l'édifice pour assurer la continuité des services existants.

### **3.3 ALIMENTATION D'APPAREILS ÉLECTRIQUE**

- .1 Alimenter et connecter (conduits, fils interrupteurs, etc) tous les appareils électriques de lavage, séchage, cuisson, hottes, ventilateurs de toilette, fontaines réfrigérées, prises de courant dans l'ameublement, stérilisateurs, photocopieurs, machines-outils, etc, indiqués aux plans et/ou aux devis.
- .2 À moins d'indication contraire spécifique, chacun de ces appareils est préfilé et ne nécessite qu'un seul raccord à la distribution électrique du projet, possiblement avec l'addition d'une boîte de jonction intermédiaire. Ce raccord sera effectué selon la filerie et/ou la circuiterie indiquée(s) aux plans, à proximité de l'appareil. La localisation exacte des points de raccord ainsi que le choix exact des fusibles ou disjoncteurs d'alimentation seront déterminés sur les lieux en coordination avec le fournisseur et/ou l'installateur de tels appareils: effectuer sans frais les ajustements requis.

- .3 Pour les appareils à raccorder par l'intermédiaire d'une prise de courant, tels que cuisinière, sècheuse, fontaine réfrigérée, unités à batterie, etc, utiliser cordons et fiches adéquats, compatibles en capacité et configuration avec les prises de courant et circuits d'alimentation; au besoin, modifier cordons, fiches et/ou prises de courant pour rendre le tout compatible et en configuration canadienne.
- .4 Exceptionnellement, certains appareils montrés aux plans avec un raccord fixe peuvent s'avérer nécessitant un raccord par prise de courant ou vice versa. Effectuer, sans frais, les ajustements en conséquence pour compléter le raccord.

### **3.4 INSTALLATION**

- .1 Sauf indication contraire, réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22.10.
- .2 Sauf indication contraire, installer les réseaux aériens et souterrains conformément à la norme CSA C22.3 numéro 1.

### **3.5 ÉTIQUETTES, PLAQUES INDICATRICES ET PLAQUES SIGNALÉTIQUES**

- .1 S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques indicatrices et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles une fois les matériels installés.

### **3.6 EMPLACEMENT DES SORTIES ET DES PRISES DE COURANT**

- .1 Placer aux endroits indiqués les sorties et les prises de courant conformément à la section 26 05 32 - Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires.
- .2 Ne pas installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.
- .3 L'emplacement des sorties et des prises de courant peut être modifié sans frais additionnel ni crédit, à la condition que le déplacement n'excède pas 5 m et que l'avis soit donné avant l'installation.
- .4 Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes, du côté verrou.
- .5 Respecter les critères architecturaux pour le positionnement des sorties, entre autres, dans les cloisons insonorisées.
- .6 Disposer les sorties de façon esthétique entre elles et par rapport aux objets environnants: par exemple, prise de courant, interrupteur et cloche sur une même verticale; reprendre sans frais une installation jugée non esthétique par l'ingénieur.

### **3.7 HAUTEURS DE MONTAGE**

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage des matériels à partir de la surface du plancher revêtu jusqu'à leur axe.
- .2 Dans les cas où la hauteur de montage n'est pas indiquée, vérifier auprès de l'ingénieur avant de commencer l'installation.
- .3 Sauf indication contraire, installer les matériels à la hauteur indiquée ci-après.
  - .1 Interrupteurs d'éclairage : 1200 mm.
  - .2 Prises murales
    - 1) En général : 400 mm.
    - 2) Au-dessus de plinthes chauffantes continues : 200 mm.



- 3) Au-dessus d'un plan de travail ou de son dossier : 175 mm.
- 4) Dans les locaux d'installations mécaniques : 1200 mm.
- 5) Pour chargeur d'unités à batteries : 2100 mm
- .3 Panneaux de distribution : selon les exigences du Code ou selon les indications.
- .4 Prises pour téléphones et interphones : 400 mm.
- .5 Prises pour téléphones et interphones montés au mur : 1200 mm.
- .6 Déclencheurs manuels d'incendie: 1150 mm.
- .7 Timbres d'alarme incendie : 2100 mm.
- .8 Prises pour téléviseurs : 400 mm.
- .9 Haut-parleurs montés au mur : 2100 mm.
- .10 Prises pour horloges : 2100 mm.
- .11 Boutons de sonnerie de porte : 1200 mm.
- .12 Thermostats : 1200 mm.

### **3.8 ÉQUILIBRAGE DES CHARGES**

- .1 Mesurer le courant des phases des tableaux de distribution fonctionnant sous des charges normales au moment de l'acceptation. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases, et noter les modifications apportées aux connexions originales.
- .2 Mesurer les tensions des phases sous charges et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2% près de la tension nominale de l'équipement.
- .3 À l'achèvement des travaux, remettre un rapport indiquant les courants de régime sous charge normale relevés sur les phases et les neutres des tableaux de distribution, des transformateurs secs et des postes de commande des moteurs. Préciser l'heure et la date à laquelle chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment de la vérification.

### **3.9 COORDINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION**

- .1 Retenir et défrayer les services d'un ingénieur de l'usine du fabricant ou d'une firme d'ingénierie indépendante spécialisée dans ces types de travaux pour effectuer une étude pour les réglages de tous les équipements de la distribution électrique, des démarreurs de moteur, etc.
- .2 S'assurer que les dispositifs de protection incluant les déclencheurs de surintensité, les déclencheurs de longs délais, courts délais, instantanés et faute à la terre, les relais, les autres dispositifs seront ajustés aux capacités voulues et réglées aux valeurs requises selon l'étude.
- .3 L'étude de la coordination devra se faire à partir de la protection d'Hydro-Québec jusqu'aux dispositifs de protection de toute la distribution électrique et à chaque panneau, inverseurs, etc., selon l'équipement montré au schéma unifilaire de distribution électrique.
- .4 Tracer sur un dessin commun à grande échelle, avec les options et valeurs proposées, les courbes temps-courant de ces dispositifs de protection, incluant les courbes de faute à la terre, en y inscrivant les valeurs sélectionnées.

- .5 Soumettre l'étude à Hydro-Québec ainsi que toutes les données de manufacturier incluant toutes options et valeurs d'ajustement disponibles, brochures, etc.
- .6 Effectuer toutes les corrections exigées par Hydro-Québec en obtenant l'autorisation de l'ingénieur pour tout changement à ses choix originaux et resoumettre à Hydro-Québec.
- .7 Au besoin, recommencer tout le processus avec d'autres dispositifs de protection, après approbation de l'ingénieur, jusqu'à approbation finale d'Hydro-Québec.
- .8 Transmettre à l'ingénieur au fur et à mesure tous les documents et correspondance sur le sujet.
- .9 Effectuer physiquement toutes les corrections et calibrages concernés par la présente section.

### **3.10 BÂTIS ET CONSOLES**

- .1 Le responsable de la Division 26 doit fournir et ériger tous les bâtis et consoles nécessaires aux appareils qu'il installe et fournit tels que les panneaux électriques, les interrupteurs de sûreté, les démarreurs, le centre de commande de moteurs, les inverseurs, les génératrices, etc.
- .2 Les appareils doivent être installés à la hauteur indiquée sur les dessins, mais jamais à moins de 150 mm du plancher.
- .3 Les bâtis et consoles doivent être en acier profilé soudé et boulonné. Les soudures et les arêtes doivent être meulées.
- .4 Si requis pour l'installation des équipements électriques, l'entrepreneur doit fournir des panneaux de contreplaqué ignifuges pour couvrir la surface du mur où sont fixés les équipements.
- .5 Pour les centres de distribution pour téléphone et/ou informatique (chambres, placards et boîtes terminales), l'entrepreneur doit fournir et installer, au mur, des panneaux contreplaqué ignifuges de 19 mm.

### **3.11 MANCHONS DE TRAVERSÉE**

- .1 Localiser, fournir et installer des manchons de traversée pour les conduits électriques aux endroits suivants :
  - .1 Murs de fondation et dalles sur sol : manchons à l'épreuve des fuites incluant manchons en acier munis de collerettes soudées étanches et anneaux en caoutchouc. Dimensions des manchons selon le diamètre des conduits.
  - .2 Planchers (autres que dalle sur sol) : manchons en acier galvanisé de calibre 10 minimums coulés dans le béton. Poser les manchons de façon qu'ils excèdent le niveau fini de 50 mm. Laisser un espace annulaire comme prescrit pour pouvoir utiliser un système approuvé de résistance au feu pour les séparations coupe-feu.
  - .3 Dans les salles et puits mécaniques, l'entrepreneur doit couler une base de béton de 100 mm d'épaisseur. Les travaux de béton sont spécifiés à la Division 3.
  - .4 Toiture : manchons en acier galvanisé (calibre 10 minimum) à être fixés au tablier du toit. Le sous-traitant doit fournir et installer une margelle et/ou une installation appropriée à chaque sortie au toit, à moins d'indications contraires.
  - .5 Murs en maçonnerie et en béton : manchons en acier galvanisé. Les manchons doivent excéder les deux côtés des murs de 50 mm. Laisser un espace libre annulaire adéquat pour pouvoir utiliser un système de résistance au feu. L'entrepreneur général doit fournir et installer les linteaux et/ou le renforcement des ouvertures (si leur dimension le nécessite).

- .6 Cloisons sèches : installer des manchons en acier galvanisé aux endroits où des tuyaux traversent des cloisons ignifuges. Les manchons doivent excéder les deux côtés des cloisons de 50 mm. Laisser un espace libre annulaire adéquat pour pouvoir utiliser un système de résistance au feu.
- .7 Éviter tout contact entre les conduits et la structure des bâtiments, de manière à empêcher que l'expansion, la contraction ou la vibration de la tuyauterie ne provoque de bruit.
- .8 Consulter les dessins d'architecture pour l'emplacement des murs étanches à l'air, des murs acoustiques et des murs de maçonnerie.

### **3.12 SYSTÈMES ET DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES ET PARASISMIQUES**

- .1 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du CNB et au Code de construction du Québec.
- .2 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.
- .3 S'assurer que les points d'ancrage et d'attache peuvent résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs parasismiques.
- .4 S'assurer que le raccordement des canalisations électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire et que les canalisations ou les conduits traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.

### **3.13 PORTES DE VISITE (TRAPPES D'ACCÈS)**

- .1 Placer des portes de visite dans les plafonds, soufflages et puits non accessibles, afin de permettre l'entretien du matériel et des accessoires ou leur inspection. Les portes doivent être installées selon les exigences de la section touchant la construction des murs ou des plafonds et de résistance au feu UL 1½ heure dans les murs et les plafonds coupe-feu.
- .2 Sauf indications contraires, les portes de visite doivent être montées d'affleurement et avoir 600 x 600 mm dans le cas d'un trou d'entrée et 300 x 300 mm dans le cas d'un trou de main. Elles doivent s'ouvrir à 180°, avoir les angles arrondis; être munies de charnières dissimulées, de verrous à tournevis et de ferrures d'ancrage. L'acier doit avoir reçu une couche d'apprêt et les portes doivent provenir d'un fabricant reconnu, qui publie de la documentation technique.
- .3 Dans le cas de surfaces en tuile, en marbre ou en terrazzo, les portes d'accès doivent être en acier inoxydable.
- .4 Produit et/ou fabricant acceptable: Rototech-Smith.

### **3.14 TRAITEMENT ACOUSTIQUE**

- .1 À la traversée des murs des salles de mécanique ou d'électricité comportant des appareils bruyants (pompes, thermopompes, unités de climatisation, transformateurs de distribution, etc), calfeutrer le pourtour de tous les conduits, câbles ou autres à l'aide d'un des produits suivants: Dow Corning 732 silicone sealant ou General Products 2000.

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

- .1 Effectuer les essais des éléments suivants, conformément à la section 20 45 00 - Contrôle de la qualité.

- .1 Réseau de production de distribution d'électricité, y compris le contrôle des phases, de la tension et de la mise à la terre, et l'équilibrage des charges.
- .2 Le groupe électrogène
- .3 Les interrupteurs de transferts automatiques
- .4 Circuits provenant des panneaux de dérivation.
- .5 Système d'éclairage et dispositifs de commande/régulation.
- .6 Moteurs, appareils de chauffage et dispositifs de commande/régulation connexes, y compris les commandes du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
- .7 Système d'alarme incendie et réseau de communication.
- .8 Mesure de la résistance d'isolement
  - 1) Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V, la valeur d'isolement des circuits, des câbles de distribution et des appareils d'une tension nominale d'au plus 350 V.
  - 2) Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V, la valeur d'isolement des circuits, des artères et des appareils d'une tension nominale comprise entre 350 V et 600 V.
  - 3) Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.
- .2 Fournir les appareils de mesure, les indicateurs, les appareils et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à l'achèvement de ces derniers.
- .3 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
  - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

### **3.16 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN**

- .1 Fournir les outils, les matériels et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'exploitation et d'entretien.
- .2 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'exploitation et d'entretien, les dessins d'après exécution et des aides audiovisuelles.
- .3 Les exigences relatives aux heures de formation requises sont indiquées dans chaque section pertinente.
- .4 Lorsqu'il le juge nécessaire, le maître de l'ouvrage peut enregistrer ces démonstrations sur bande vidéo à des fins de référence ultérieure.

### **3.17 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyer et retoucher les surfaces peintes en atelier qui ont été égratignées ou endommagées en cours de transport et d'installation; utiliser une peinture de type et de couleur identiques à la peinture d'origine.

- .2 Nettoyer les crochets, supports, attaches et autres dispositifs de fixation apparents, non galvanisés, et appliquer un apprêt pour les protéger contre la rouille.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International
  - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18, Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
  - .2 CAN/CSA-C22.2 numéro 65, Connecteurs de fils (norme trinationale avec UL 486A-486B et NMX-J-543-ANCE-03).
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC)
  - .1 EEMAC 1Y-2-1961, Connecteurs pour bornes de traversée et adaptateurs en aluminium (intensité nominale 1200 A).
- .3 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les connecteurs pour câbles et boîtes. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 MATÉRIEL**

- .1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en alliage de cuivre ou alliage d'aluminium, de calibre approprié aux conducteurs, selon les exigences.
- .2 Les joints et les raccords des conducteurs d'un calibre no 8 ou supérieur, seront effectués avec des connecteurs non isolés sans soudure à compression, pour cuivre et aluminium ou équivalent et seront recouverts de ruban de caoutchouc conforme aux normes pour de telles épissures.
- .3 Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage : à éléments porteurs de courant, en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre de 10 AWG au moins, de type T & B série « Pig Tail ou PT », Marr, Buchanan ou équivalent.
- .4 Connecteurs pour bornes de traversée conformes à la norme EEMAC 1Y-2 aux normes NEMA pertinentes et constitués des éléments suivants :
  - .1 Corps de connecteur et bride de serrage pour conducteur toronné rond, tube barre en cuivre.
  - .2 Bride de serrage pour conducteur toronné rond, tube barre en cuivre.
  - .3 Bride de serrage pour conducteur toronné en aluminium à âme d'acier (ACSR), barre ronde en aluminium.
  - .4 Boulons de brides de serrage.
  - .5 Boulons pour conducteur et barre en cuivre.
  - .6 Boulons pour conducteur et barre en aluminium.

- .7 Calibre approprié aux conducteurs, tubes et barres, selon les indications.
- .5 Brides de serrage ou connecteurs conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 18 selon les besoins pour :
  - .1 Câbles armés, câble TECK
  - .2 Câbles sous gaine d'aluminium
  - .3 Câbles à isolant minéral
  - .4 Conduits flexibles
  - .5 Câbles sous gaine non métallique

### **PART 3 EXECUTION**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs et des câbles puis, selon le cas, procéder à ce qui suit.
  - .1 Appliquer une couche de pâte à joint à base de zinc sur les épissures des câbles en aluminium avant de poser les connecteurs.
  - .2 Installer les connecteurs à pression et serrer les vis au moyen d'un outil de compression recommandé par le fabricant. L'installation doit être conforme aux essais de serrage exécutés conformément à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65.
  - .3 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer conformément à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65. Remettre en place le capuchon isolant.
  - .4 Poser les connecteurs pour bornes de traversée conformément à la norme EEMAC 1Y-2 aux normes NEMA pertinentes.
  - .5 Les connexions avec l'alliage d'aluminium devront être effectuées selon les directives du Code électrique du Québec (article 12-118) soit l'emploi de connecteurs approuvés pour l'aluminium et d'un composé pour joint.
  - .6 Poser des connecteurs à crénelures;
  - .7 Poser des connecteurs pour boîtes de sortie;
  - .8 À l'extérieur, dans les endroits corrosifs et humides, recouvrir les joints d'un capuchon de terminaux type "heat shrink" T & B, série HSC, afin d'assurer une étanchéité parfaite du joint et éviter l'oxydation du cuivre par le contact de l'air.

#### **3.2 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA C22.2 No. 0.3, Méthodes d'essai des fils et câbles électriques.
- .2 CAN/CSA-C22.2 No. 131, Câble de type TECK 90.

### **1.2 FICHES TECHNIQUES**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

### **1.3 CONDUCTEURS DE MISE À LA TERRE**

- .1 Chaque conducteur de mise à la terre devra être de couleur verte.
- .2 Les conducteurs de mise à la terre isolée devront être de couleur verte avec lignes jaune.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 FILERIE DU BÂTIMENT**

- .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre : de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé, pour tension de 600 V, et de type RW75 XLPE et RWU75 XLPE.
- .3 Conducteurs en alliage d'aluminium de type NUAL : pour artères de 60 A et plus avec les mêmes caractéristiques que les conducteurs en cuivre. L'entrepreneur doit se référer aux plans de distribution afin de vérifier quel type de conducteur (cuivre ou aluminium) est utilisé pour chacune des artères.
- .4 Les conducteurs d'alimentation des moteurs seront calibrés selon les règles du Code d'électricité et les indications spécifiques aux plans.
- .5 Câbles à neutre porteur : comportant 3 conducteurs de phase en cuivre, isolés, et un conducteur neutre en aluminium renforcé d'acier, de la grosseur indiquée, et de type NS75. Isolant de type NS-1, pour tension nominale de 300 V et de type NSF-2, ignifugé, pour tension nominale de 600 V.
- .6 Conducteurs en cuivre : de grosseur selon les indications, sous isolant thermoplastique, conçu pour une tension de 600 V, de type TEW, pour les raccordements à l'intérieur des luminaires.

### **2.2 CÂBLES TECK 90**

- .1 Câbles : conformes à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Conducteurs
  - .1 Conducteur de mise à la terre : cuivre, grosseur selon indications
  - .2 Conducteurs d'alimentation : en cuivre ou en aluminium selon les indications, de la grosseur indiquée.
- .3 Isolant
  - .1 Polyéthylène réticulé (XLPE).
  - .2 Tension nominale : 600 V ou 1000 V selon le cas.
- .4 Gaine : polychlorure de vinyle.



- .5 Armure métallique : feuillard d'acier galvanisé.
- .6 Enveloppe extérieure : en polychlorure de vinyle thermoplastique, conforme aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet.
- .7 Fixations
  - .1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour câbles apparents de 50 mm ou moins. Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm.
  - .2 Supports en U pour groupes de deux ou de plusieurs câbles, placés à 1500 mm d'entraxe.
  - .3 Tiges de suspension filetées : 6 mm de diamètre, pour supports en U.
- .8 Connecteurs
  - .1 Modèles antidéflagrants approuvés et convenant aux câbles TECK.

### **2.3 CÂBLES ARMÉS**

- .1 Conducteurs : isolés, en cuivre, 12 AWG minimum ou selon indications.
- .2 Câbles de type AC90.
- .3 Armure métallique : feuillard d'acier galvanisé, d'aluminium pour les câbles monophasés.
- .4 Câbles de type ACWU90, avec enveloppe PVC ignifugée recouvrant l'armure thermoplastique, conformes aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet, dans le cas des câbles posés dans un endroit humide.
- .5 Connecteurs : connecteurs anti court-circuit.

### **2.4 CÂBLES DE COMMANDE**

- .1 Câbles de type LVT : conducteurs en cuivre recuit, grosseur minimale : 14 AWG minimum ou selon indications.
  - .1 Isolant : thermoplastique.
  - .2 Gaine : enveloppe thermoplastique, et armure de fils d'aluminium à enroulement serré.
- .2 Câbles de commande basse énergie, pour tension de 300 V, conducteurs en cuivre recuit massifs toronnés, de la grosseur indiquée.
  - .1 Isolant : PVC TW, TW 40 degrés Celsius, TWH polyéthylène.
  - .2 Blindage : fils tresses rubans métallisés ruban enduit d'un composé paramagnétique ruban enduit d'un composé diamagnétique, sur chaque paire de groupe de l'ensemble des conducteur conducteurs.
  - .3 Enveloppe extérieure : PVC polyéthylène armure agrafée en tôle d'acier galvanisée feuillard d'aluminium de cuivre.
- .3 Câbles de commande pour tension de 600 V : conducteurs en cuivre recuit alliage ACM toronnés, de la grosseur indiquée.
  - .1 Isolant : PVC de type TW, TWH, TW 40 degrés Celsius, caoutchouc butyle, de type RW75 polyéthylène réticulé, de type RW75 (réticulé), de type RW75 (EP).
  - .2 Blindage : fils tresses ruban métallisé ruban magnétique non magnétique sur chaque paire de groupe de l'ensemble des conducteur conducteurs.
  - .3 Enveloppe extérieure : thermoplastique thermodurcissable avec gaine en aluminium plomb armure agrafée et enveloppe sur gaine PVC en plastique thermodurcissable.

## **2.5 CÂBLE D'ALARME-INCENDIE**

- .1 Réseau de détection :
  - .1 Câbles multiconducteurs torsadés et blindés formés de paires, de calibre no 16 AWG, nombre de paires déterminé en fonction des besoins.
  - .2 Du type FAS 105 °C, Catégorie FT4.
- .2 Signalisation d'alarme-incendie :
  - .1 Conducteurs en cuivre de calibre n° 14 AWG minimum.
  - .2 Du type FAS 105 °C, Catégorie FT4.
- .3 Câble pour téléphone pompier :
  - .1 Câbles multiconducteurs (une paire) torsadés et blindés, de calibre n° 18 AWG.
  - .2 Du type FAS 105 °C, Catégorie FT4.
- .4 Produits acceptables : Securex II ou équivalent approuvé.

## **PART 3 EXECUTION**

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

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Exécuter les essais à l'aide de méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par le Consultant et les autorités locales compétentes.
- .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

### **3.2 INSTALLATION DES CÂBLES - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Fournir et installer tous les conducteurs et câbles requis pour le raccordement de tout l'appareillage, de tout l'équipement et de tous les dispositifs électriques de façon à rendre les systèmes entièrement opérationnels, même si les conducteurs ou câbles ne sont pas explicitement montrés sur les plans.
- .2 A moins d'indication contraire explicite d'installation de conducteurs ou câbles sans conduits, installer tous les conducteurs ou câbles dans des conduits ou les incorporer à des gaines métalliques.
- .3 Dans tous les conduits non métalliques, ajouter le filage de continuité de la masse requis par le Code d'électricité, même si non indiqué explicitement aux plans.
- .4 Utiliser un conducteur neutre individuel et un dispositif de protection (disjoncteur ou interrupteur) monophasé pour chaque groupe de charges monophasées appartenant à une même phase et même circuit. Le regroupement, sur un conducteur neutre commun, de charges monophasées de phases différentes est interdit, même avec l'utilisation d'un dispositif de protection multiphasé qui protégerait toutes les phases associées à ce neutre commun.
- .5 Réaliser les terminaisons des câbles conformément à la section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes 0 - 1000 V.
- .6 Utiliser un code de couleur des câbles conforme à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .7 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .8 Les câbles livrés sur le chantier devront être sur rouleaux scellés à la manufacture.

- .9 Tous les conducteurs à l'intérieur des panneaux, centres de commandes, etc. doivent être proprement maintenus et liés ensemble à l'aide d'attaches spéciales en nylon de type "Ty-Rap".
- .10 Attacher ou clipser les câbles des artères d'alimentation à l'intérieur des panneaux, aux centres de distribution, aux boîtes de tirage et aux terminaisons.
- .11 Acheminer en descente ou en boucles verticales le câblage dissimulé dans les murs, afin de faciliter les travaux ultérieurs. Sauf indication contraire, éviter d'acheminer le câblage de bas en haut de même qu'à l'horizontale dans les murs.
- .12 Les conducteurs de artères verticales traversant trois (3) niveaux de plancher et plus devront être munis à leur extrémité supérieure de support de câble O-Z/Gedney type M ou équivalent.
- .13 Le câblage de commande doit être identifié par des colliers avec numérotation correspondant à la légende des dessins d'atelier.
- .14 Seul l'emploi d'un lubrifiant approuvé sera autorisé pour aider à l'installation des câbles dans les conduits.

### 3.3 INSTALLATION DE LA FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Poser la filerie :
  - .1 Dans les conduits, conformément à la section 26 05 34 – Conduits, fixations et raccords de conduits;
  - .2 Dans les canalisations enfouies, conformément à la section 33 65 76 – Conduits électrique d'usage souterrain pour enfouissement direct;
  - .3 Dans les caniveaux auxiliaires et les goulottes guide-fils, conformément à la section 26 05 37 – Goulottes guide-fils et caniveaux auxiliaires;
  - .4 Lorsque des canalisations ou des conduits comportent au moins quatre conducteurs porteurs de courant ou plus, augmenter le calibre des conducteurs en fonction des facteurs de correction suivants :

Nombre de conducteurs	Facteur de correction
4 à 6	80 %
7 à 24	70 %
25 à 42	60 %
43 et plus	50 %

- .5 Installer un conducteur vert de continuité des masses dans chaque conduit de calibre défini selon les exigences du Code de l'électricité du Québec.

### 3.4 INSTALLATION DES CÂBLES TECK90 (0 - 1000 V)

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.
- .2 Poser les câbles dissimulés en les fixant solidement au moyen d'agrafes.

### 3.5 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.
- .2 Le câblage de type AC90 qui alimentera plusieurs prises de courant devra circuler de bas en haut, verticalement, sans aucune bifurcation ou aucun passage à travers les montants métalliques, et non pas horizontalement dans la cloison.
- .3 Les câbles armés doivent être fixés à moins de 300 mm de chaque boîte ou garniture et à des intervalles ne dépassant pas 1,5 m sur toute la longueur du montant métallique avec une attaches

approuvée spécifiquement à cette fin telle que la série BRC6M de Eaton ou équivalent. Les attaches en fils métalliques et les Ty-rap sont proscrites.

- .4 Pour empêcher la coupure par les bords tranchants de l'armure, l'isolant des conducteurs doivent être protégés par des embouts isolés ou autres garnitures équivalentes insérés entre les conducteurs et l'intérieur de l'armure.

### 3.6 INSTALLATION DES CÂBLES DE COMMANDE

- .1 Poser les câbles de commande dans des conduits.  
.2 Mettre à la terre l'armure métallique des câbles de commande.

### 3.7 TABLEAU SYNTHÈSE POUR L'USAGE DES FILS ET CÂBLES À GAINE OU ENVELOPPE COMBUSTIBLE

.1

Type de construction	Conditions d'utilisation
<b>Construction combustible:</b> Exigences générales 3.1.4.3	Les fils et câbles peuvent être utilisés s'ils sont marqués FT1 ou FT4.
<b>Construction combustible:</b> En plus des exigences générales, les exigences suivantes s'appliquent pour tout l'ensemble ayant un degré de résistance au feu 3.1.9.3	Un câble marqué FT1 d'un diamètre extérieur d'au plus 30mm peut:- Pénétrer et traverser un ensemble vertical;- Pénétrer sans traverser un ensemble horizontal. - Un câble marqué FT4 d'un diamètre extérieur d'au plus 30 mm peut pénétrer ou traverser l'ensemble, que celui-ci soit vertical ou horizontal.
<b>Construction combustible:</b> Assouplissements pour petits bâtiments 1.3.9.3	En plus des exigences s'appliquant aux constructions combustibles, un câble marqué FT1 d'un diamètre extérieur d'au plus 30 mm peut pénétrer et traverser un ensemble vertical ou horizontal d'un bâtiment d'au plus 3 étages et d'une aire de bâtiment d'au plus 600 m <sup>2</sup> , si ce bâtiment appartient au groupe: - C (habitations);- D (établissements d'affaires);- E (établissements commerciaux);- F divisions 2 et 3 (établissements industriels à risques moyens ou faibles).
<b>Construction incombustible:</b> Exigences générales 3.1.5.18.	Les fils et câbles peuvent être utilisés s'ils sont marqués FT4.
<b>Construction incombustible:</b> En plus des exigences générales, les exigences suivantes s'appliquent pour tout ensemble ayant un degré de résistance au feu 3.1.9.3.	Un câble marqué FT4 d'un diamètre extérieur d'au plus 30 mm peut pénétrer ou traverser l'ensemble, que celui-ci soit vertical ou horizontal. Un câble marqué FT1 peut être utilisé seulement s'il est situé dans un vide dissimulé à l'intérieur d'un mur 3.1.5.18.
Plénum 3.6.4.3.1	Les câbles doivent être marqués FT6.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute
  - .1 ANSI J-STD-607-A, Joint Standard – Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications.
- .2 Telecommunications Industries Association (TIA)/Electronic Industries Alliance (EIA)
  - .1 TIA/EIA-606, Administration Standard for the Commercial Telecommunications Infrastructure.

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

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 20 33 00 – Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

### **1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Système de mise à la terre et de mise à la masse du réseau de télécommunications comprenant les barres omnibus, les câbles principaux et les autres conducteurs de mise à la masse.
- .2 Terre de référence pour les réseaux de télécommunications du bâtiment, et pour la mise à la masse des matériels des locaux de télécommunications.
- .3 Canalisations métalliques, blindages, conducteurs et accessoires des locaux de télécommunications raccordés au système de mise à la terre et de mise à la masse du réseau de télécommunications.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 BARRE OMNIBUS PRINCIPALE DE MISE À LA TERRE DE TÉLÉCOMMUNICATIONS (TMGB)**

- .1 Barre cuivrée prépercée, homologuée par un laboratoire NRTL, étamée par électrolyse, avec trous de 8 mm de diamètre, pour utilisation avec des cosses de dimensions standard, selon la norme ANSI J-STD-607-A.
- .2 Dimensions minimales : 6 mm d'épaisseur, 100 mm de largeur, 600 mm de longueur, selon la norme ANSI J-STD-607-A.

### **2.2 BARRES OMNIBUS DE MISE À LA TERRE DE TÉLÉCOMMUNICATIONS (TGB)**

- .1 Barres cuivrées prépercées, homologuées par un laboratoire NRTL, étamées par électrolyse, avec trous de 8 mm de diamètre, pour utilisation avec des cosses de dimensions standard, selon la norme ANSI J-STD-607-A.
- .2 Dimensions minimales : 6 mm d'épaisseur, 50 mm de largeur, 450 mm de longueur, selon la norme ANSI J-STD-607-A.

### **2.3 CABLE DE MALT**

- .1 Les câbles pour la mise à la terre des équipements et accessoires à l'intérieur de la salle sont en cuivre multibrins isolé avec une gaine isolante de couleur verte.
- .2 Utiliser les cosses à compressions appropriées pour la terminaison des câbles

## **2.4 QUINCAILLERIE**

- .1 Tout le matériel nécessaire à la réalisation des travaux qui n'est pas mentionné dans cette partie, notamment la quincaillerie servant au montage des équipements et les bandes pour coller les identifications du matériel de répartition est à la responsabilité de l'entrepreneur.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 SALLES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**

- .1 Fournir et installer une (1) barre de MALT sur des supports isolés dans chaque salle de télécommunications désignées à l'endroit indiqué aux plans.
- .2 Raccorder les barres de MALT des salles de télécommunication secondaires à la barre de MALT de la salle de télécommunication principale à l'aide d'un câble de MALT #2/0 AWG isolé.
- .3 Afin d'assurer la continuité des masses, raccorder la TMGB à la barre de mise à la terre de l'entrée électrique principale du bâtiment à l'aide d'un câble de MALT #2/0 AWG isolé.
- .4 Terminer chaque câble aux deux extrémités à l'aide du connecteur à cosse comprimé approprié. Aucune soudure n'est permise. Le câble doit être direct.
- .5 Raccorder les chemins de câbles métalliques se trouvant à l'intérieur du local de télécommunications à la barre de MALT du local en question. Si aucune indication en plan, l'entrepreneur devra respecter les grosseurs indiquées dans le tableau 1 des distances de la norme ANSI J-STD-607-A.
- .6 Raccorder le blindage ou les éléments métalliques des câbles se trouvant à l'intérieur du local de télécommunications à la barre de MALT du local en question. Si aucune indication en plan, l'entrepreneur devra respecter les grosseurs indiquées dans le tableau 1 des distances de la norme ANSI J-STD-607-A.
- .7 Raccorder les armoires d'appareillage se trouvant dans le local de télécommunications à la barre de MALT du local en question. Si aucune indication en plan, l'entrepreneur devra respecter les grosseurs indiquées dans le tableau 1 des distances de la norme ANSI J-STD-607-A.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Exécuter tous les travaux conformément au code de construction du Québec.
  - .1 American National Standards Institute /Institute of Electrical and Electronics Engineers (ANSI/IEEE)
  - .2 ANSI/IEEE 837, IEEE Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.
- .2 CSA International
  - .1 CSA Z32, Sécurité en matière d'électricité et réseaux électriques essentiels des établissements de soins de santé.
  - .2 C22.2 no 04, Liaison à la terre par continuité des masses de l'appareillage électrique (mise à la masse et mise à la terre de protection de l'appareillage).

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 – Documents / Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant le matériel de mise à la terre. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 MATÉRIEL**

- .1 Colliers de mise à la terre : grandeur selon les indications, pour raccorder les conducteurs à une conduite d'eau souterraine de bonne conductivité électrique.
- .2 Électrodes noyées dans le béton : conducteur en cuivre nu, toronné, étamé, recuit, de grosseur selon les indications et d'au moins 6 m de longueur.
- .3 Tiges-électrodes (tige de mise à la terre) : acier cuivré, de 19 mm de diamètre sur au moins 3 m de longueur.
- .4 Plaques-électrodes : cuivre; d'une superficie de 0.2 m<sup>2</sup>, et d'au moins 1.6 mm d'épaisseur.
- .5 Conducteurs de terre : cuivre nu, toronné étamé recuit, de grosseur, diamètres indiqués.
- .6 Dans un même conduit où est installé un conducteur de continuité des masses, installer un conducteur additionnel isolé pour services requérant une mise à la terre isolée, en cuivre, avec gaine verte à rayures jaunes, de type RW75 XLPE.
- .7 Conducteurs de continuité des masses avec gaine isolante, en cuivre, à gaine verte, de type RW75 XLPE.
- .8 Barres omnibus de terre : cuivre, dimensions 50mm x 6mm (minimum), avec supports isolants, fixations et connecteurs.
- .9 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de mise à la terre, de types, dimensions et matériaux selon les indications, notamment les accessoires ci-dessous.
  - .1 Embouts de mise à la terre et de liaisonnement.

- .2 Brides de protection.
- .3 Connecteurs boulonnés.
- .4 Connecteurs à souder par aluminothermie.
- .5 Cavaliers, tresses et barrettes de liaison.
- .6 Connecteurs serre-fils.
- .10 Produits et/ou fabricants acceptables : Burndy Corp; Erico Inc.; McGraw Edison (Canada) Ltd.; Caldwell Div.
- .11 Soudures aluminothermiques
  - .1 Les soudures aluminothermiques auront les caractéristiques suivantes :
    - 1) Soudures aluminothermiques entre conducteurs et entre électrodes de mise à la terre et conducteurs pour toutes les connexions effectuées dans le sol.
    - 2) Les soudures aluminothermiques doivent être de type « Cadweld » ou l'équivalent approuvé par l'ingénieur.
- .12 Brides à sertir pour M.A.L.T.
  - .1 Les brides à sertir pour M.A.L.T. auront les caractéristiques suivantes :
    - 1) Brides à sertir pour M.A.L.T. coulées en cuivre pur de haute conductivité spécifiquement conçues pour joindre les grilles, les électrodes, les conducteurs et les dérivations de prises de terre.
    - 2) Les brides doivent être marquées du calibre des conducteurs et du numéro des matrices de sertissage.
    - 3) Les brides doivent être conçues et fabriquées pour mise en place dans le sol.
    - 4) Les brides à sertir pour M.A.L.T. doivent être de type « Thomas & Betts Ltée » ou l'équivalent approuvé.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer un système complet, permanent et continu de mise à la terre, comprenant les électrodes, conducteurs, connecteurs et accessoires nécessaires.
- .2 Raccorder le réseau métallique de distribution d'eau au moyen d'un conducteur de continuité des masses en cuivre de grosseur minimale 6 AWG.
- .3 Raccorder le réseau métallique d'évacuation des eaux usées au moyen d'un conducteur de continuité des masses en cuivre de grosseur minimale 6 AWG.
- .4 Raccorder le réseau métallique de gaz au moyen d'un conducteur de continuité des masses en cuivre de grosseur minimale 6 AWG.
- .5 Dans les salles comportant un plancher surélevé en matériau conducteur sous lequel passe du câblage électrique, relier le plancher surélevé à la terre au moyen d'un conducteur de continuité des masses en cuivre de grosseur minimale 6 AWG de telle manière que les panneaux métalliques ou autres matériaux du plancher constituent un plan équipotentiel efficace.
- .6 Installer un conducteur de continuité des masses dans tous les conduits de type EMT et dans tous les conduits flexibles.
- .7 Raccorder les neutres des transformateurs à la barre de mise à la terre locale.



- .8 Poser les connecteurs selon les directives du fabricant.
- .9 Protéger contre les dommages les conducteurs de mise à la terre posés à découvert.
- .10 Réaliser par soudage aluminothermique les connexions enfouies, les connexions aux électrodes et les connexions à une conduite d'eau souterraine présentant une bonne conductivité.
- .11 Les joints soudés sont interdits.
- .12 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de terre.
- .13 Poser un fil de liaison sur les conduits flexibles, fixé avec soin sur l'extérieur du conduit et connecté à un embout de mise à la terre, une borne sans soudure, un serre-fil ou une vis avec rondelle Belleville.
- .14 Poser des tresses de liaison flexibles aux joints des barres blindées, lorsque la liaison n'est pas assurée par le matériel lui-même.
- .15 Poser un conducteur de terre, pour la continuité de masse pour chaque lampadaire d'éclairage extérieur.
- .16 Mettre à la terre la charpente en acier du bâtiment ainsi que le revêtement métallique.
- .17 Disposer les conducteurs de terre en forme radiale et acheminer tous les raccordements directement à un seul point commun de mise à la terre. Les connexions en boucle sont interdites.
- .18 Relier un bout de l'armure métallique des câbles monoconducteurs au coffret de la source d'alimentation et l'autre bout, au coffret du côté charge.
- .19 Mettre à la terre les postes de distribution secondaire.
- .20 Poser un conducteur isolé indépendant pour chaque circuit alimentant des prises de courant avec M.A.L.T. isolée (orange).
- .21 Inter-relier la mise à la terre du bâtiment avec la mise à la terre du système de paratonnerre (si présent).
- .22 Valider la grosseur de la mise à la terre Vs les cavaliers de jonction, en se référant aux tableaux 16A et 16B du code électrique en vigueur.

### **3.2 PUIITS D'ACCÈS**

- .1 Poser, dans chaque puits d'accès, une borne de terre fileté facilement accessible, une électrode et un conducteur en cuivre toronné de grosseur indiquée.
- .2 Installer, dans chaque puits d'accès, une tige de terre enfoncée de façon que le haut, muni d'une bride de raccordement, dépasse du plancher du puits d'accès. Confirmer que la valeur de résistance à la terre respecte ou dépasse les exigences minimales des Codes.

### **3.3 ÉLECTRODES**

- .1 Poser les tiges d'électrodes et faire les raccordements de mise à la terre indiqués.
- .2 Relier entre elles les électrodes indépendantes.
- .3 Utiliser des conducteurs en cuivre de grosseur 2/0 AWG pour faire le raccordement aux électrodes.
- .4 Prendre des dispositions particulières pour installer les électrodes de manière à obtenir une valeur de résistance à la terre acceptable. Faire les raccordements selon les indications.

### **3.4 MISE À LA TERRE DU RÉSEAU ET DES CIRCUITS**

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre du réseau et des circuits au neutre du réseau primaire et secondaire.

### **3.5 MISE À LA TERRE DE L'APPAREILLAGE**

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre prescrits, pour l'ensemble du matériel, notamment : appareils de branchement, transformateurs, appareillage de commutation, canalisations, bâtis de moteurs, centres de commande de moteurs, démarreurs, tableaux de commande, charpente en acier, groupes électrogènes, alternateurs, ascenseurs et escaliers mécaniques, panneaux de distribution, réseau d'éclairage extérieur et chemins de câbles, entrée de gaz naturel, planchers surélevés dans salles informatiques et les entraînements à fréquence variable.

### **3.6 BARRES OMNIBUS DE MISE À TERRE**

- .1 Monter les barres omnibus en cuivre sur des supports isolés fixés au mur des locaux des installations électriques et du matériel de communication.
- .2 Relier l'appareillage du local des installations électriques, ainsi que le matériel de TI du local du matériel de communication, à la barre omnibus de mise à la terre, à l'aide de conducteurs individuels en cuivre nu, toronné, de grosseur tel qu'indiqué aux plans.

### **3.7 SYSTÈMES DE COMMUNICATION**

- .1 Effectuer les connexions de mise à la terre des systèmes de téléphone, de sonorisation, d'alarme incendie, de sécurité et d'intercommunication comme suit.
  - .1 Téléphone : réaliser la mise à la terre conformément aux exigences de la compagnie de téléphone.
  - .2 Sonorisation, alarme incendie, sécurité et intercommunication : selon les indications.

### **3.8 RÉSEAUX DE MISE À LA TERRE**

- .1 Réaliser des réseaux intérieurs indépendants de mise à la terre pour les systèmes suivants :
  - .1 Distribution électrique, incluant les raccords des neutres des différents réseaux;
  - .2 Télécommunications
  - .3 Panneaux et/ou distribution électrique avec mise à la terre isolée.

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

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par le Consultant et les autorités locales compétentes.
- .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
- .4 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuites à la terre.

### **3.10 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN U**

- .1 Supports profilés en U, (41 mm x 41 mm) et / ou (41mm x 21mm), 2.5 mm d'épaisseur, posés en surface ou suspendus.
- .2 Produits et/ou fabricants acceptables : Burndy Ltd.; Electrovert Ltd.; Unistrut Ltd.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Assujettir l'équipement aux surfaces en maçonnerie, à l'aide d'ancrages en plomb.
- .2 Assujettir l'équipement aux surfaces en béton coulé, à l'aide d'ancrages expansibles à encastrer.
- .3 Assujettir l'équipement aux murs creux en maçonnerie ou aux plafonds suspendus, à l'aide de boulons à bascule.
- .4 Attacher l'équipement monté en surface, aux traverses en T renversé des plafonds suspendus à l'aide d'agrafes à torsion. Avant d'installer l'équipement prescrit, on doit s'assurer que les traverses en « T » sont suffisamment soutenues pour en supporter le poids.
- .5 Équipement de support pour conduits ou câbles constitué d'agrafes, de boulons à ressort et de serre-câbles conçus comme accessoires aux supports fondamentaux, profilés en « U ».
- .6 Utiliser des profilés en « U » pour supporter les équipements comme les panneaux, les interrupteurs, etc. installés en surface.
- .7 Fixation pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment.
  - .1 Brides à un trou en acier pour fixer en surface les conduits et câbles de 50 mm de diamètre ou moins.
  - .2 Brides à deux trous en acier pour fixer les conduits et câbles de plus de 50 mm de diamètre.
  - .3 Brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.
- .8 Systèmes de supports suspendus :
  - .1 Supporter chaque câble ou conduit au moyen de tiges filetées de 6 mm de diamètre et d'agrafes à ressort.
  - .2 Supporter au moins deux câbles ou conduits sur des barres de profilés en U suspendus à des tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre, lorsqu'il n'est pas pratique de les fixer directement à la charpente de la bâtisse.
- .9 Supports de montage en surface pour soutenir deux conduits ou plus sur les barres de profilés en U, posés à 1,5 m d'entraxe.
- .10 Fournir des consoles métalliques, montures, crochets, brides de serrage et autres types de support aux endroits indiqués ou s'il est nécessaire de supporter les conduits et les câbles.
- .11 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement jusqu'à l'équipement lorsqu'il n'y a aucun soutien mural.
- .12 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.

- .13 Ne pas utiliser les supports ni l'équipement installés pour d'autres corps de métier, comme support de conduits ou de câbles, sauf avec la permission de gens de ces autres métiers et à l'approbation de l'ingénieur-conseil.
- .14 Installer les attaches et supports selon les besoins de chaque type d'équipement, de conduit et de câble et suivant les recommandations du manufacturier en ce qui a trait à l'installation.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis et les fiches techniques conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 BOÎTES DE RÉPARTITION**

- .1 Coffrets en tôle métallique, angles soudés, munis d'un couvercle à charnières formé et verrouillable en position fermée.
- .2 Les cosses du secteur et des dérivations et les barres de connexion doivent correspondre à la grosseur et au nombre de conducteurs d'entrée et de sortie qui y sont raccordés, selon les indications.
- .3 Fournir au moins trois bornes de réserve pour chaque série de cosses des boîtes de répartition ayant une intensité nominale inférieure à 400 A.
- .4 Les boîtes de répartition auront la longueur nécessaire pour accommoder la disposition des pièces d'équipement secondaires.
- .5 Les boîtes de répartition installées dans de la maçonnerie ou noyées dans le béton doivent être en PVC rigide et approuvé pour l'installation dans la maçonnerie ou dans le béton.

### **2.2 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE**

- .1 Construction : boîtes en acier, soudées.
- .2 Couvercles, pour montage d'affleurement : couvercles avec bord dépassant d'au moins 25 mm.
- .3 Couvercles, pour montage en saillie : couvercles plats, à visser.
- .4 Boîtes en PVC rigides lorsque des conduits PVC sont requis.
- .5 Les boîtes de jonction et de tirage installées dans de la maçonnerie ou noyées dans le béton doivent être en PVC rigide et approuvé pour l'installation dans la maçonnerie ou dans le béton

### **2.3 ARMOIRES**

- .1 Armoire de type E, en tôle d'acier, pour montage en saillie, munie d'une porte à charnières avec rives repliées, par-dessus les côtés, d'une poignée d'un loquet et d'une serrure avec deux clés. Pour fins autres que téléphone Bell.
- .2 Armoire de type T, en tôle d'acier, pour montage encastré, munie d'une porte à charnières, d'un loquet, d'une serrure avec deux clés, et dotée d'un panneau support arrière en contreplaqué de 19 mm d'épaisseur. Pour boîtes terminales de téléphone Bell seulement.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 POSE DES BOÎTES DE RÉPARTITION**

- .1 Poser les boîtes de répartition selon les indications et les monter d'aplomb, d'alignement et d'équerre par rapport aux lignes d'implantation du bâtiment.

- .2 Sauf indication contraire, prolonger les boîtes de répartition sur toute la longueur de l'équipement desservi.

### 3.2 POSE DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE ET INSTALLATION DES ARMOIRES

- .1 Poser les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés mais faciles d'accès.
- .2 Installer les armoires de façon que le dessus arrive à 2 m, au plus, au-dessus du plancher fini.
- .3 Placer les blocs à bornes dans les armoires de type E, selon les indications.
- .4 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées.
- .5 Poser suffisamment de boîtes de tirage pour que la longueur des conduits entre chaque boîte ne dépasse pas 30 m ou l'équivalent de quatre (4) coudes de 90° (ou un total de 360° si plusieurs coudes de moins de 90°).
- .6 Pour les réseaux de téléphone, informatique, communications, multimédia, etc. poser des boîtes de tirage à tous les (2) coudes de 90° (ou un total de 180° si plusieurs coudes de moins de 90° et un maximum de 30 m entre les boîtes). Les boîtes doivent être installés sur des sections droites seulement. Dimensionner les boîtes selon le tableau ci-bas (extrait de *Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces TIA-569-E-R2019*):

Dimension du conduit (mm)	Largeur de la boîte (mm)	Longueur de la boîte (mm)	Profondeur de la boîte (mm)	Augmentation de la largeur de la boîte requise pour chaque conduit additionnel (mm)
27	100	400	75	50
35	150	508	75	75
41	200	686	100	100
53	200	900	100	125
63	250	1067	125	150
78	300	1220	125	150
91	300	1370	150	150
103	375	1525	200	200

Si l'espace disponible ne permet pas l'installation des boîtes de tirage selon le standard, faire approuver les alternatives par l'ingénieur avant le début des travaux.

### 3.3 ÉTIQUETTES D'IDENTIFICATION

- .1 Fournir et poser les étiquettes d'identification des pièces d'équipement conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

## FIN DE LA SECTION

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA C22.10-18, Code canadien de l'électricité, Première partie (23e édition), et modifications du Québec.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 BOÎTES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Boîtes de dimensions conformes à la norme CSA C22.1.
- .2 Boîtes de sortie d'au moins 102 mm de côté, selon les besoins, pour dispositifs spéciaux.
- .3 Boîtes groupées lorsque plusieurs dispositifs de filerie sont installés au même endroit.
- .4 Couvertres pleins pour les boîtes sans dispositif de filerie.
  - .1 Sauf indication contraire, les couvercles des sorties apparentes pour systèmes de communication, téléphone informatique et téléviseurs seront en nylon, de 1 mm d'épaisseur.
- .5 Boîtes de sortie de 347 V pour les dispositifs de commutation de 347 V.
- .6 Boîtes combinées avec cloisons lorsque les sorties de plus d'un réseau y sont groupées.

### **2.2 BOÎTES DE SORTIE EN TÔLE D'ACIER**

- .1 Boîtes en acier galvanisé par électrolyse, simples ou groupées, d'au moins 76 mm x 50 mm x 38 mm ou selon les indications, pour montage de dispositifs en affleurement. Boîtes de sortie de 102 mm de côté lorsque plus d'un conduit entrent du même côté, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, selon les besoins.
- .2 Boîtes de dérivation en acier galvanisé par électrolyse, d'au moins 102 mm x 54 mm x 48 mm, pour raccordement à des tubes EMT montés en saillie.
- .3 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté, ou octogonales, pour sorties d'appareils d'éclairage.
- .4 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, pour dispositifs de filerie montés d'affleurement dans les murs à fini en plâtre ou en carreaux de céramique.

### **2.3 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LA MAÇONNERIE**

- .1 Boîtes de sortie en acier galvanisé par électrolyse, simples pour montage en affleurement de dispositifs de filerie encastrés dans les murs en maçonnerie de blocs apparents.

### **2.4 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LE BÉTON**

- .1 Boîtes de sortie en acier galvanisé par électrolyse, pour montage en affleurement de dispositifs de filerie encastrés dans le béton, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage assortis, selon les besoins.

### **2.5 BOÎTES DE PLANCHER**

- .1 Boîtes de plancher en acier électrozingué, étanches au coulis de béton, avec collerette de finition réglable, dotées d'une plaque frontale pleine en aluminium brossé. Plaque de montage à barre de



fixation longue ou courte apte à recevoir des prises de courant doubles. Profondeur minimale : 73 mm pour les prises de courant et les dispositifs de communication.

- .2 Boîtes de plancher moulées, réglables, étanches à l'eau et au coulis de béton, avec ouvertures taraudées pour conduits de 16 mm, 21 mm et 27 mm. Profondeur minimale : 73 mm.

## **2.6 BOÎTES DE DÉRIVATION (POUR CONDUITS)**

- .1 Boîtes moulées de type FS ou FD en aluminium, avec ouvertures taraudées en usine, et pattes de fixation pour montage en saillie.

## **2.7 BOÎTES À JUMELAGE**

- .1 Les boîtes à jumelage sont des boîtes groupées formées d'une seule pièce ou des boîtes groupables appelées aussi sectionnables ou à parois démontables.

## **2.8 BOÎTIER MONUMENT**

- .1 Boîtier pour prise de courant à haute tension, composé de deux pièces en acier inoxydable sous boîtier fini aluminium brossé pour une prise de courant simple, une prise de courant double ou deux prises de courant doubles, selon les indications. Doter la plaque du fond de deux débouchures pour pose centrée ou décentrée; avec collet de rallonge de 12 x 102 mm aux endroits indiqués.
- .2 Boîtier basse tension sur socle, composé de deux pièces en acier inoxydable sous boîtier fini aluminium brossé, pour recevoir deux connecteurs amphérol ou selon les indications.

## **2.9 BOÎTES POUR TÉLÉPHONE ET INFORMATIQUE**

- .1 Les boîtes de sortie pour téléphone et informatique seront en acier galvanisé, 100 x 100 x 54 mm, avec couvercle à plâtre un groupe; recouvrir d'une plaque-couvercle 1 groupe en acier inoxydable munie de 2 trous (à coordonner) permettant la pose, par d'autres, de 2 câbles ou connecteurs indépendants pour le téléphone et l'informatique.
- .2 Les boîtes de sortie pour téléphone seul (public ou autres) ou pour informatique seulement seront similaires à celles en .1 mais munies d'un seul trou pour un seul câble, par d'autres.
- .3 Les boîtes de tirage de téléphone seront munies de plaque-couvercle de type uni, en tôle d'acier, pleine, 500 x 1065 x 175 mm minimum.

## **2.10 BOÎTES POUR TÉLÉVISEURS**

- .1 Les boîtes de sortie au mur, pour téléviseur sur bras extensible, seront du type non compartimentées, installées aux plaques de montage spéciales prévues par une autre division; coordonner avec cette division quant au choix et hauteur exacte de cette sortie, qui n'inclura pas de prise de courant. Ces boîtes ne seront pas munies de plaque-couvercle.
- .2 Les boîtes de sortie, pour téléviseur ordinaire, seront constituées d'une boîte groupée, type 3 groupes de 219 mm de large avec couvercle à plâtre 3 groupes; elles comporteront 2 sections d'au moins 100 mm séparées par une cloison métallique: section 120 V. avec prise de courant double et section vidéo pour installation de câble vidéo, par d'autres; recouvrir d'une plaque-couvercle 3 groupes en acier inoxydable commune pour les 2 services et munie d'un trou (à coordonner) permettant la pose du câble ou connecteur vidéo.

## **2.11 ACCESSOIRES - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Embouts et connecteurs avec collet isolant en nylon.
- .2 Bouchons défonçables, pour empêcher les débris de pénétrer.
- .3 Raccords d'accès pour conduits jusqu'à 35 mm de diamètre, et boîtes de tirage pour conduits de plus grandes dimensions.
- .4 Contre-écrous doubles et manchons isolés sur les boîtes en tôle métallique.
- .5 Supports de boîtes pour murs en montants métalliques modèle TSGB de Caddy ou équivalent, utilisant des boîtes carrées de 102 mm avec couvercle pour panneau de gypse.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .2 Remplir les boîtes de papier, d'éponge, de mousse ou d'un autre matériau semblable afin d'empêcher les débris d'y pénétrer durant les travaux de construction. Enlever ces matériaux une fois les travaux terminés.
- .3 Dans le cas de boîtes de sortie posées d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage pour permettre de réaliser les bords du revêtement mural à 6 mm ou moins de l'ouverture.
- .4 Les ouvertures dans les boîtes doivent être de dimensions correspondant à celles des raccords des conduits, des câbles à isolant minéral et des câbles armés. Il est interdit d'utiliser des rondelles de réduction.
- .5 Nettoyer à l'aspirateur l'intérieur des boîtes de sortie avant d'y installer le petit appareillage.
- .6 Repérer les boîtes de sortie selon les besoins.
- .7 Dans les murs de gypse, fixer les boîtes à des supports transversaux reliant deux montants métalliques.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18, Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires, Norme nationale du Canada.
  - .2 CSA C22.2 numéro 45, Conduits métalliques rigides.
  - .3 CSA C22.2 numéro 56, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
  - .4 CSA C22.2 numéro 83, Tubes électriques métalliques.
  - .5 CSA C22.2 numéro 211.2, Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.
  - .6 CAN/CSA-C22.2 numéro 227.3, Tubes de protection mécaniques non métalliques (TPMNM), Norme nationale du Canada.
  - .7 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces (TIA-569-E-R2019)

### **1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés.

### **1.3 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .2 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement, hors de la portée des enfants, en vue de leur élimination.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 CONDUITS**

- .1 Conduits métalliques rigides : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 45, en acier galvanisé.
- .2 Conduits recouverts d'un enduit époxydique : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 45, avec enduit de zinc et revêtement de finition anticorrosif à base de résines époxydiques, à l'intérieur et à l'extérieur.
- .3 Tubes électriques métalliques (EMT) : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 83, munis de raccords.
- .4 Conduits rigides en pvc : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 211.2.
- .5 Conduits rigides en PVC de type DB2 conforme à la norme B.31.21.1 d'Hydro-Québec pour les conduits souterrains servant pour les câbles de moyenne tension (jusqu'à 28 kV).
- .6 Conduit électrique non-métallique Cor-Line TENM : conforme à la norme CSA numéro 227.1 et CSA numéro 85.

- .7 Conduits métalliques flexibles : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 56, en acier étanches aux liquides.

## **2.2 FIXATIONS DE CONDUITS**

- .1 Brides de fixation à 1 trou, en acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 50 mm.
- .1 Brides à 2 trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre nominal est supérieur à 50 mm.
- .2 Étriers de poutre pour assujettir les conduits à des ouvrages en acier apparents.
- .3 Étriers en U pour soutenir plusieurs conduits.
- .4 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.
- .5 Espacement maximal des fixations de conduits :
- .1 Attacher solidement tous les conduits métalliques rigides de même grosseur à des supports ou à une surface solide avec un espacement maximal entre les points d'attache de :
- 1) 1,5 m pour des conduits de grosseur nominale 16 et 21 mm.
  - 2) 2 m pour des conduits de grosseur nominale 27 et 35 mm.
  - 3) 3 m pour des conduits de grosseur nominale 41 mm et plus.
- .2 Si des conduits métalliques rigides de différentes grosseurs sont groupés, l'espacement maximal des fixations doit correspondre à celui indiqué au paragraphe 1 pour le conduit le plus petit.
- .6 Pour les installations souterraines enrobées dans le béton, utiliser des supports d'espacement à tous les 1,2 m. Fixer les conduits aux supports d'espacement avec des attaches non métalliques.

## **2.3 RACCORDS DE CONDUIT**

- .1 Raccords : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 numéro 18, spécialement fabriqués pour les conduits prescrits. Enduit : le même que celui utilisé pour les conduits.
- .2 Raccords en L préfabriqués, à poser aux endroits où des coudes de 90 degrés sont requis sur des conduits de 25 mm et plus.
- .3 Raccords et manchons de raccordement étanches pour tubes électriques métalliques.
- .1 Les joints à vis de pression sont interdits dans les cas des installations étanches.

## **2.4 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES**

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 100 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .2 Raccords de dilatation étanches à l'eau, pouvant supporter une dilatation linéaire et une déformation de 19 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .3 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits à l'entrée des coffrets.

## **2.5 FILS DE TIRAGE**

- .1 En polypropylène à installer dans tous les conduits vides.

## 2.6 RACCORDS AUX MOTEURS

- .1 Un conduit flexible est permis sur une distance d'au plus 1 mètre à partir du moteur afin de limiter les vibrations. Prévoir un joint de conduit flexible à conduit rigide, EMT ou autre.

## PART 3 EXECUTION

### 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 Lorsque les conduits sont indiqués aux plans, ils sont représentés sous forme schématique seulement.
- .2 Les courses de conduits en parallèle devront être de la même longueur.
- .3 Poser les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- .4 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont posés dans des locaux non finis.
- .5 Installer les conduits en applique, sauf indication contraire.
- .6 Utiliser des raccords flexibles antidéflagrants pour les connexions de moteurs anti- déflagrants.
- .7 Poser des raccords d'étanchéité sur les conduits installés dans des endroits dangereux.
  - .1 Les remplir de mastic d'étanchéité.
- .8 Utiliser des conduits d'au moins 21 mm pour les circuits d'éclairage, systèmes auxiliaires et d'alimentation.
- .9 Cintrer les conduits à froid.
  - .1 Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .10 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 21 mm de diamètre.
- .11 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .12 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .13 De chaque panneau installé d'affleurement, faire monter jusqu'au vide de plafond quatre conduits de réserve de 25 mm. Les conduits doivent aboutir dans des boîtes de jonction de 152 mm x 152 mm x 102 mm logées dans le plafond suspendu ou à la dalle de béton apparente (à l'étage inférieur, s'il y en a un, pour un des 4 conduits). Pour des logements, se limiter à 2 conduits de 25 mm à l'étage même.
- .14 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées.
  - .1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .15 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.
- .16 Conduits pour les systèmes auxiliaires :
  - .1 Fournir et installer, à moins d'indication contraire, tous les conduits requis pour permettre l'installation de l'appareillage et de la filerie des systèmes auxiliaires indiqués aux plans et devis, tel que:
    - 1) Téléphone;

- 2) Appel général (haut-parleurs);
  - 3) Intercommunication;
  - 4) Télévision;
  - 5) Alarme-incendie;
  - 6) Surveillance de portes;
  - 7) Système autonome d'amplification.
  - 8) Système de surveillance par caméra
- .2 Installer les réseaux complets de conduits selon les plans et selon les instructions du fournisseur et/ou de l'installateur des systèmes.
  - .3 Le rayon de courbure prescrit est de 10 fois le diamètre des conduits pour le passage des câbles de télécommunications.
  - .4 Amener les conduits aux centres de distribution (chambres, placards et boîtes terminales) avec le nombre minimum de coudes, et en les terminant à la verticale dans les centres de distribution avec ouverture vers le bas ou le haut. À la chambre de téléphone, les conduits pourront cependant être terminés horizontalement avec ouverture orientée vers la chambre.
- .17 Utiliser des conduits E.M.T. :
- .1 Pour des installations intérieures apparentes.
  - .2 Dans les entre-plafonds et dans les murs à cloisons sèches.
  - .3 Dans les murs de blocs et les autres murs semblables.
  - .4 Pour la distribution électrique.
  - .5 Pour les réseaux d'alarme-incendie.
  - .6 Pour les systèmes d'électroaimants.
  - .7 Pour le système d'intercommunication.
  - .8 Pour les systèmes de télécommunication (téléphone & informatique).
- .18 Utiliser des conduits rigides en PVC :
- .1 Pour les conduits souterrains ou localisés dans une poutre de béton.
- .19 Utiliser des conduits en PVC du type DB2 pour les conduits souterrains servant pour les câbles de moyenne tension.
- .20 Possibilité d'utiliser les conduits électriques non-métalliques Cor-Line TENM pour les situations suivantes en conformité avec les recommandations du manufacturier et le CEQ :
- .1 Enfouissement direct.
  - .2 Encastrement dans le béton.
- ### 3.3 CONDUITS APPARENTS
- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
  - .2 Derrière les radiateurs à l'infrarouge ou au gaz, installer les conduits en laissant un dégagement de 1.5 m.

- .3 Pour une utilisation apparente dans des locaux finis (autres que salles de mécaniques, etc.), remplacer les conduits par des moulures métalliques de section équivalente et de couleur pâle, complètes avec les accessoires requis.
- .4 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments d'ossature en acier, s'il y a lieu.
- .5 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des étriers de suspension en U montés en applique.
- .6 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments d'ossature.
- .7 Dans le cas des conduits placés parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, prévoir un dégagement latéral d'au moins 75 mm; prévoir également un dégagement d'au moins 25 mm dans le cas des croisements.

### **3.4 CONDUITS DISSIMULÉS**

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Il est interdit d'installer des conduits horizontaux dans des murs de maçonnerie.
- .3 Il est interdit de noyer des conduits dans des ouvrages en terrazzo ou dans des chapes de béton.
- .4 Utiliser des supports TSGB de Caddy (ou équivalent) pour fixer les conduits dans les murs de gypse.

### **3.5 CONDUITS NOYÉS DANS DES OUVRAGES EN BÉTON COULÉ EN PLACE**

- .1 Tous les conduits électriques coulés dans les dalles de béton ainsi que leur diamètre doivent être approuvés par l'ingénieur en structure.
- .2 Espacement minimum entre les conduits doit être de 150 mm, préférablement 300 mm où possible.
- .3 Minimiser le croisement des conduits.
- .4 Le croisement des conduits doit être effectué à angle droit (croisement à 90 degrés), espacement de 300 mm minimum entre les croisements, préférablement 600 mm où possible.
- .5 Ne pas longer directement une barre d'armature, installer les conduits entre les barres adjacentes. Installer les conduits dans le tiers central des dalles.
- .6 Aucun conduit ne doit être coulé à l'intérieur des colonnes et des murs de béton, sauf indication contraire aux plans.
- .7 Protéger les conduits à leur point de sortie d'un ouvrage en béton.
- .8 Aucun conduit ne doit être coulé au-dessus des colonnes ou à moins de 900 mm (dalles sans abaques) ou 300 mm (dalles avec abaques) des faces extérieures des colonnes.
- .9 Aucun conduit ne doit être coulé à moins de 900 mm (dalles sans abaques) ou 300 mm (dalles avec abaques) des extrémités des murs de béton ou au-dessus de l'armature verticale concentrée d'extrémité.
- .10 Prévoir fournir un plan d'arrangement 14 jours avant toute coulée pour révision par l'ingénieur.

### **3.6 CONDUITS NOYÉS DANS DES DALLES SUR SOL EN BÉTON COULÉ EN PLACE**

- .1 Faire passer les conduits de 25 mm et plus sous les dalles et les noyer dans une enveloppe de béton de 75 mm d'épaisseur.
  - .1 Placer une couche de sable de 50 mm d'épaisseur sur l'enveloppe de béton, sous la dalle du plancher.
- .2 Il est interdit de noyer les conduits dans les dalles sur sol.

### **3.7 CONDUITS SOUTERRAINS**

- .1 Installer les conduits en pente pour assurer l'évacuation de l'eau.
- .2 Hydrofuger les joints (à l'exception des joints sur conduits en PVC) à l'aide d'une épaisse couche de peinture bitumineuse.

### **3.8 OUVERTURES ET MANCHONS**

- .1 Installer des manchons aux endroits où les conduits traversent une dalle ou un mur en béton.
- .2 Toutes les ouvertures et manchons (dans les dalles et murs) doivent être approuvés par l'ingénieur en structure.
- .3 Aucun manchon (la face) ne sera autorisé à moins de 300 mm (dalles sans abaques) ou 100 mm (dalle avec abaques) des faces extérieures des colonnes.
- .4 Prévoir un espacement des manchons pour conserver un espace libre de 100 mm minimum face-face des manchons.
- .5 Les manchons doivent se situer dans 1 quadrant maximum à proximité des colonnes.
- .6 Prévoir de fournir un plan d'arrangement 14 jours avant toute coulée pour révision par l'ingénieur.
- .7 Toutes les ouvertures et manchons doivent être installées avant toute coulée.

### **3.9 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**



## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International
  - .1 CSA C22.2 numéro 26, Construction et mise à l'essai des goulottes guide fils, caniveaux auxiliaires et raccords connexes.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les goulottes guide-fils et les caniveaux auxiliaires. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des goulottes guide fils et des caniveaux auxiliaires, lesquelles seront incorporées au 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 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les goulottes guide fils et les caniveaux auxiliaires de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 GOULOTTES**

- .1 Goulottes, raccords et accessoires : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 26.
- .2 Goulottes en tôle d'acier munies d'un couvercle à boulonner y permettant un accès continu.
- .3 Fini : peinture émail grise, cuite, conformément à la section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .4 Tés, coudes et éléments d'accouplement et de suspension fabriqués expressément pour le genre de goulotte fournie.

- .5 Produits acceptables : Wiremold, Cooper B-Line, Hoffman.

### **PART 3 EXECUTION**

#### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des goulottes guide fils et des caniveaux auxiliaires, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports.
- .2 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les goulottes guide fils et les caniveaux auxiliaires conformément aux recommandations écrites du fabricant.
- .2 N'installer que le nombre minimum requis de coudes, de dérivations et de connecteurs.
- .3 Installer les supports, coudes, tés, connecteurs et autres raccords.
- .4 Poser des cloisons au besoin.
- .5 Poser des caniveaux sur toute la longueur du matériel à installer.
- .6 Mettre les goulottes guide fils et les caniveaux métalliques à la terre selon les besoins.

#### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.

### **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute/Institute of Electrical and Electronic Engineers (ANSI/IEEE)
  - .1 C62.41-1991 – Pratique recommandée pour surtension transitoire dans des circuits de puissance CA à basse tension.
- .2 Canadian Standards Association (CSA)
  - .1 CSA C22.2 # 14 Équipement de contrôle industriel.
  - .2 CSA C22.2 # 184 Contrôles d'éclairage semi-conducteurs
- .3 International Organization for Standardization (ISO)
  - .1 9001:2000 – Systèmes de gestion de qualité.
- .4 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
  - .1 WD1 (R2005) – Exigences générales de couleurs pour dispositif de câblage.

### **1.2 DESSIN D'ATELIER À SOUMETTRE**

- .1 Programme de charge indiquant la charge actuelle connectée, type de charge, et tension par circuit, les circuits et leurs zones de contrôles respectives, les circuits qui sont en urgence, et capacité, phase, et les numéros de circuits correspondants.
- .2 Schéma du système.
- .3 Données techniques du produit : Feuillet de catalogue avec spécifications de performance démontrant la conformité avec les exigences spécifiées.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Manufacturier : Minimum 10 ans d'expérience dans la fabrication de contrôle d'éclairage architectural.
- .2 Système de contrôle de qualité du manufacturier : Enregistré ISO 9001 : Standard de qualité 2000, incluant ingénierie interne des activités de conception de produit.
- .3 Système de contrôle.

### **1.4 CONDITIONS DE PROJET**

- .1 Ne pas installer l'équipement avant que les conditions suivantes puissent être maintenues dans les espaces prévues à recevoir l'équipement :
  - .1 Température ambiante : 0° à 40° C (32° à 104° F).
  - .2 Humidité relative : Maximum 90 pourcent, sans condensation.
  - .3 Le système de contrôle d'éclairage doit être protégé de la poussière durant l'installation.
  - .4 Température ambiante pour l'ordinateur du système Q-Manager : 10° à 35° C (50° à 90° F).

### **1.5 GARANTIE**

- .1 Inclure la garantie du manufacturier pour deux ans couvrant les pièces et main d'œuvre et une garantie limitée des pièces pour huit ans pour réparer et remplacer l'équipement défectueux.

## **1.6 MISE EN SERVICE**

- .1 Procurez le service d'un ingénieur d'usine certifié pour faire un minimum de trois visites afin d'assurer une installation et un fonctionnement approprié du système sous les paramètres suivants :
  - .1 Qualifications d'un ingénieur de service d'usine certifié :
    - 1) Minimum de 2 ans de formation dans les domaines électrique/électronique.
    - 2) Certifié par le manufacturier de l'équipement du système installé.
  - .2 Faire une première visite avant l'installation du câblage. Réviser:
    - .1 Exigences de câblage à basse tension.
    - .2 Séparation du câblage d'alimentation et de basse tension/données.
    - .3 Étiquetage de câblage.
    - .4 Emplacements et installations du panneau du moyeu d'éclairage.
    - .5 Emplacements des contrôles.
    - .6 Exigences des lignes téléphoniques analogiques et emplacements des prises informatiques.
    - .7 Câblage de circuit de charge.
    - .8 Câblage réseau.
    - .9 Réviser les exigences du réseau.
    - .10 Connexions à d'autre équipement.
    - .11 Responsabilités de l'installateur.
- .3 Procédez à une deuxième visite après l'achèvement de l'installation du système de contrôle central de gradation:
  - .1 Vérifiez les connexions du câblage d'alimentation.
  - .2 Vérifiez la connexion et l'emplacement des contrôles.
  - .3 Alimentez le moyeu d'éclairage et adressez les dispositifs.
  - .4 Vérifiez le fonctionnement du système contrôle par contrôle.
  - .5 Vérifiez le bon fonctionnement opérationnel de l'équipement intermédiaire du manufacturier.
  - .6 Vérifiez le bon fonctionnement du PC et les programmes installés fournis par les manufacturiers.
  - .7 Vérifiez le fonctionnement du modem et testez l'accès par ligne commutée.
  - .8 Configurez les groupements de ballast initiaux pour les contrôles muraux, les détecteurs de luminosité et détecteurs d'occupation.
  - .9 Calibrage initial des détecteurs de luminosité (lumière du jour).
  - .10 Obtenir fin de message des fonctions du système.
- .4 Procédez à une troisième visite pour démonstration et formation au représentant du propriétaire sur les capacités, le fonctionnement et l'entretien du système.
- .5 Mise en service.

## **1.7 ENTRETIEN**

- .1 Procédez à l'approvisionnement de nouveaux équipements d'expansion, de remplacements et de pièces de rechange pour la disponibilité de l'utilisateur.

- .2 Rendre disponible le remplacement des pièces pour un minimum de dix ans de la date de fabrication.
- .3 Procurez une ligne directe de support technique 24 heures par jour, 7 jours par semaine.
- .4 Procurez un service technique sur le site à l'intérieur de 24 heures partout sur le continent américain et de 72 heures à travers le monde sauf où des visas spéciaux sont requis.
- .5 Offrir un contrat de service renouvelable sur une base annuelle, pour inclure pièces, main d'œuvre de fabrication et visites de formation annuelle. Rendre disponible les contrats de service jusqu'à dix ans après la date de mise en service du système.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 CIRCUITS SANS GRADATION**

- .1 Les circuits sans gradation doivent rencontrer les exigences suivantes :
  - .1 Durée nominale de relais : Minimum 1,000,000 de cycles.
  - .2 Charge commutée de façon à prévenir l'amorçage d'arc aux contacts mécaniques lorsque l'alimentation est appliquée aux circuits de charge.
  - .3 Cycle de plein rendement continu pour charges inductives, capacitatives, et résistives.

### **2.2 MANUFACTURIERS**

- .1 Manufacturier acceptable : Lutron Electronics Co., Inc. – Système : Lutron Quantum.
- .2 Bases de conception du produit: Lutron Quantum.

### **2.3 STATION MURALE À BASE TENSION QS ET GRAFIK EYE QS**

- .1 Unité de contrôle tension secteur:
  - .1 Produit : GRAFIK Eye QS
  - .2 Préréglez le contrôle d'éclairage avec un chevauchement de zone :
    - 1) L'intensité de chaque zone est indiquée au moyen d'un graphique à barre illuminée par zone.
    - 2) Chaque zone et chaque scène doivent être personnalisées afin d'indiquer le nom de chaque zone et de chaque scène.
  - .3 Horloge Astronomique et interface de programmeur :
    - 1) Procure l'accessibilité à :
      - .1 Sélection de scènes.
      - .2 Atténuez une zone à un niveau.
      - .3 Réglage de précision des niveaux préréglés avec scène hausser/baisser.
      - .4 Verrouillage de scènes et de zones.
      - .5 Réglage de précision des niveaux préréglés avec zone individuelle hausser/baisser.
      - .6 Bornier d'entrée de signal infrarouge câblé.
      - .7 Station murale Activée/désactivée.
    - .4 Affichage numérique des économies d'énergie de l'Intensité lumineuse en temps réel.
    - .5 Affichage numérique indique le temps d'atténuation de scène courante tout en s'atténuant.
    - .6 Récepteur infrarouge à grand angle intégré.

- .2 Postes Muraux Architecturaux, Basse Tension :
  - .1 Produit : seeTouch QS.
  - .2 Électroniques :
    - 1) Utilise le câblage RS485 pour communication à basse tension.
  - .3 Fonctionnalité :
    - 1) Les DEL doivent refléter le statut réel du système. Les DEL doivent demeurer illuminées si l'appui du bouton a été fait correctement sinon les DEL s'éteignent si le bouton n'a pas été activé.
    - 2) Permettre une reprogrammation facile sans devoir remplacer l'unité.
  - .4 Procurez des plaques frontales dont la quincaillerie est dissimulée.
  - .5 Couleur :
- .3 Détecteur de partition infrarouge :
  - .1 Produit : GRX-IRPS-WH.
  - .2 Procure un contact fermé basé sur le statut de cloisonnement de partition (ouvert/fermé).

## 2.4 DÉTECTEURS

- .1 Général :
  - .1 Utilisez un câblage Classe 2 pour communication à basse tension.
  - .2 Peut être remplacé sans reprogrammation.
  - .3 Construit par soudure ultrasonique.
  - .4 Couleur :
    - 1) Appareillez le Blanc NEMA WD1, Section 2.
    - 2) Variation de couleur, même famille de produit : Maximum  $\Delta E = 1$ , CIE  $L^*a^*b$  unités de couleur.
    - 3) Pièces visibles : Exhibez la stabilité de couleur ultraviolet lorsque testé avec de multiples sources de lumières actiniques tel que définies dans ASTM D4674. Fournir la preuve d'essai sur demande.
  - .5 Peut être monté sur luminaires ou tuiles acoustiques encastrées au plafond.
- .2 Les récepteurs infrarouges ont une réception de 360 degré d'une télécommande infrarouge sans fil.
  - .1 Réponse immédiate du LED local suite à la réception de la communication de la télécommande.
  - .2 Construit de plastique, conforme à UL94 HB.
- .3 Détecteur de lumière de jour intérieur.
  - .1 Méthode de boucle ouverte pour contrôler l'agissement de détection de lumière de jour.
  - .2 Rendement stable pour température de 0° à 40° C.
  - .3 Partiellement masqué pour détection précise de la lumière du jour disponible afin de prévenir que les luminaires s'allument et que les composantes de lampes horizontales distordent la détection des détecteurs.
  - .4 Procure une réponse linéaire de 0 à 500 pied-bougies.
  - .5 Récepteur IR intégral pour la programmation.
  - .6 Construit avec plastique, conforme à UL94 HB.
- .4 Détecteurs d'occupation

- .1 Connectez directement à l'Energie Saver Node, aux modules QSM, et à la barre d'alimentation sans avoir recours à un bloc d'alimentation ou autre interface.

## **2.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DE LA SOURCE**

- .1 Effectuez des essais pleine fonction sur tout assemblage complété à la fin de la ligne d'assemblage. Échantillonnage statistique n'est pas acceptable.
- .2 Diagnostics et Service – Système de contrôle progressif pour régler les composantes en défaillance permettant de minimiser les pertes de contrôle de l'occupant.
  - .1 Panne de la Barre : Les lumières vont au niveau d'urgence pour la sécurité.
  - .2 Panne d'un type de détecteur : Le ballast est encore contrôlable par d'autres détecteurs.
  - .3 Panne de ballast : Impact sur un luminaire seulement – le reste du système fonctionne tel que programmé.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installez l'équipement en accord avec les directives d'installation du manufacturier.
- .2 Procurez l'installation complète du système en accord avec les documents du contrat.
- .3 Fournir un réseau dédié entre le Gestionnaire Quantum et les moyeux d'éclairage Quantum.
- .4 Procurez l'équipement aux emplacements et en quantités indiquées aux dessins. Procurez tout équipement additionnel requis pour fin de contrôle.
- .5 S'assurer que l'emplacement du détecteur de lumière de jour minimise la vue du détecteur des sources de lumières électriques; s'assurer que les détecteurs de lumière de jour montés au plafond et montés aux luminaires n'auront pas une vue directe des luminaires.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International
  - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 47, Transformateurs refroidis à l'air (type sec).
  - .2 CSA C9, Dry-Type Transformers.
  - .3 CAN/CSA-C802.2, Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs à sec.
  - .4 Conforme au règlement d'efficacité énergétique : DORS/2018-201
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les transformateurs secs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des transformateurs secs, lesquelles seront incorporées au 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 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les transformateurs secs de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 DESCRIPTION DE LA CONCEPTION**

- .1 Tous les transformateurs prescrits doivent provenir d'un seul et même fabricant.
- .2 Transformateurs réguliers de 15 kVA et plus.



- .1 Type : ANN.
  - .2 Monophasé ou triphasé, de puissance et tension au primaire et secondaire selon les plans.
  - .3 Prises : munis de quatre (4) prises de 2,5 %, soit deux (2) prises de plein débit à tension élevée et deux (2) prises de plein débit à tension abaissée.
  - .4 Isolation : classe H, élévation de température de 150 °C.
  - .5 Tension de tenue au choc : 10 kV jusqu'à 1 200 V.
  - .6 Rigidité diélectrique : standard.
  - .7 Niveau sonore moyen : 45 dB : 15 à 50KVA. 50 dB : 51 à 150KVA. 55dB : 151 à 300 KVA.
  - .8 Impédance à 170 °C : standard ou selon les indications aux plans.
  - .9 Enveloppe : CSA à l'épreuve des gicleurs (sprinkler proof) à panneau avant métallique amovible.  
Installation au sol ou au mur selon les indications aux plans.
  - .10 Fini : en acier émaillé sur une couche d'apprêt antirouille conforme à la section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
  - .11 Enroulements en aluminium, construction à trois (3) bobines.
  - .12 De type delta – étoile ou selon indications en plan.
  - .13 Les déphaseurs réduisant les harmoniques doivent être comme indiqué sur les dessins.
  - .14 La régulation de tension doit être de 4 % ou mieux.
  - .15 Coussins anti-vibration.
  - .16 Conforme à la norme CAN/CSA-C802.2.
  - .17 Conforme au règlement d'efficacité énergétique : DORS/2018-201
  - .18 Fabricant acceptable : Generale Électricité Canada
  - .19 Équivalents :
    - 1) Delta,
    - 2) Marcus Transformer of Canada.
    - 3) Siemens.
    - 4) Hammond Power Solution
- .3 Transformateurs avec facteur K pour charges non linéaires
- .1 Type : ANN.
  - .2 Monophasé ou triphasé, de puissance et tension au primaire et secondaire selon les plans.
  - .3 Neutre dimensionné pour 2 fois le courant nominal.
  - .4 Facteur K-13.
  - .5 Avec écran électrostatique.
  - .6 Prises : munis de quatre (4) prises de 2,5 %, soit deux (2) prises de plein débit à tension élevée et deux (2) prises de plein débit à tension abaissée.
  - .7 Isolation : classe H, élévation de température de 150 °C.
  - .8 Tension de tenue au choc : 10 kV jusqu'à 1 200 V.
  - .9 Rigidité diélectrique : standard.

- .10 Niveau sonore moyen : 45 dB : 15 à 50KVA. 50 dB : 51 à 150KVA. 55dB : 151 à 300 KVA.
- .11 Impédance à 170 °C : standard ou selon les indications aux plans.
- .12 Enveloppe : CSA à l'épreuve des gicleurs (sprinkler proof) à panneau avant métallique amovible. Installation au sol ou au mur selon les indications aux plans.
- .13 Fini : en acier émaillé sur une couche d'apprêt antirouille conforme à la section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .14 Enroulements en aluminium, construction à trois (3) bobines.
- .15 De type delta – étoile ou selon indications en plan.
- .16 Les déphaseurs réduisant les harmoniques doivent être comme indiqué sur les dessins.
- .17 La régulation de tension doit être de 4 % ou mieux.
- .18 Coussins anti-vibration.
- .19 Conforme à la norme CAN/CSA-C802.2.
- .20 Conforme au règlement d'efficacité énergétique : DORS/2018-201
- .21 Fabricant acceptable : Generale Électrique Canada
- .22 Équivalents :
  - 1) Delta,
  - 2) Marcus Transformer of Canada.
  - 3) Siemens.
  - 4) Hammond Power Solution

## **2.2 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL**

- .1 Fournir et poser les étiquettes d'identification des pièces d'équipement conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des transformateurs secs, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports.
  - .2 Informer immédiatement le Consultant de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Consultant.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Sauf indication contraire, installer les transformateurs secs de puissance jusqu'à 75 kVA au mur sur des supports antivibrations.
- .2 Sauf indication contraire, installer les transformateurs secs de puissance supérieure à 75 kVA au sol sur des isolateurs antivibrations montés sur une base de propreté en béton surélevée de 100 mm par rapport au niveau du plancher fini.

- .3 Laisser, autour des transformateurs, un espace libre suffisant pour permettre la circulation d'air : soit un espace de 150 mm vis-à-vis une surface incombustible, soit 300 mm vis-à-vis une surface combustible.
- .4 Installer les transformateurs selon les normes concernant les attaches, supports et protection parasismique ainsi que les normes concernant les fixations parasismiques des équipements.
- .5 Enlever les supports de protection utilisés durant le transport seulement après l'installation du transformateur, mais juste avant sa mise en service.
- .6 Desserrer les boulons des supports antivibratoires jusqu'à ce que ces derniers ne montrent plus aucun signe de compression.
- .7 Effectuer les connexions au primaire et au secondaire selon les indications du schéma de câblage.
- .8 Les conducteurs primaires et secondaires raccordant les transformateurs ainsi qu'un conducteur de mise à la terre seront installés dans des conduits flexibles d'une longueur minimale de 600 mm.
- .9 Valider la grosseur de la mise à la terre Vs les cavaliers de jonction, en se référant aux tableaux 16A et 16B du code électrique en vigueur.
- .10 Si c'est possible, mettre les transformateurs sous tension immédiatement après que leur installation soit terminée.
- .11 Placer l'entrée du conduit dans le tiers inférieur de l'enveloppe du transformateur.
- .12 Installer les isolateurs de vibration entre la base de béton et les supports du transformateur.
- .13 La mise à la terre du transformateur doit être indiquée à la borne XO.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.

### **3.4 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des transformateurs secs.

### **3.5 VÉRIFICATION DU NIVEAU DE VOLTAGE**

- .1 Lorsque le projet est complété, effectuer une vérification de tension. L'entrepreneur doit faire les changements de prises de réglage si requis sur les transformateurs.

## **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International
  - .1 CSA C22.2 numéro 29, Panneaux de distribution et panneaux de distribution sous coffret.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les panneaux de distribution. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

- .1 Indiquer sur les dessins ce qui suit.
  - .1 Les caractéristiques électriques des panneaux, le nombre, le type et le calibre des disjoncteurs de dérivation, et les dimensions du coffret.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des panneaux de distribution, 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 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol ou à l'intérieur ou au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les panneaux de distribution de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi ou de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 PANNEAUX DE DISTRIBUTION**

- .1 Panneaux de distribution : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 29.
- .2 Tous les panneaux de distribution doivent provenir d'un seul et même fabricant.
  - .1 Les disjoncteurs doivent être posés dans les panneaux avant livraison au chantier.
  - .2 Les plaques signalétiques du fabricant doivent indiquer, en plus des données exigées par la CSA, le courant de défaut que le panneau et les disjoncteurs peuvent supporter.
- .3 Panneaux de 250 et 600 V, tenue des barres omnibus au courant de défaut selon les indications en plans. La capacité de rupture indiqué pour un panneau s'applique à toutes les composantes du panneau (disjoncteurs, barres, etc.).
- .4 Faire les raccordements de manière que les circuits à numéro impair soient alimentés par la barre de gauche, et ceux à numéro pair, par la barre de droite. Chaque disjoncteur doit porter l'identification permanente du numéro de circuit et de la phase.
- .5 Panneaux de distribution : intensité nominale, numéros et calibres des disjoncteurs de dérivation selon les indications.
- .6 Au moins deux (2) dispositifs de verrouillage installés d'affleurement par panneau de distribution.
- .7 Tous les panneaux de distribution doivent avoir le même type de serrure. Fournir deux (2) clés pour chaque panneau.
- .8 Barres omnibus en aluminium; barre neutre de même intensité admissible que les barres de phase ou d'une intensité admissible du double de celles des barres de phase, selon les indications en plan.
- .9 Barres omnibus pouvant recevoir des disjoncteurs boulonnés.
- .10 Cadre des portes des panneaux avec boulons et double porte sur charnières dissimulées.
- .11 Les garnitures et la porte doivent être finies à la peinture-émail gris cuite au four et blanc dans les logements.
- .12 Chaque panneau doit être muni d'une protection étanche au gicleur.
- .13 Le mot « espace » signifie de prévoir l'espace requis pour recevoir éventuellement un disjoncteur, en plus d'une plaque d'obturation amovible. Le mot « libre » signifie de fournir et d'installer un disjoncteur. Le mot « DDFT » signifie de fournir un disjoncteur avec protection de faute à la terre.
- .14 Capacité suffisante pour permettre une charge supplémentaire de 20 %. Inclure également 10 % de disjoncteurs libres selon le type prédominant dans le panneau (ex : 15 A) et 10 % d'espaces de réserve pour permettre l'intégration de nouveaux équipements.
- .15 Barre omnibus de mise à la terre, isolée si indiquée.
- .16 Lorsqu'indiqué, les panneaux seront munis d'un conditionneur filtre.
- .17 Inclure une barre omnibus de mise à la terre avec trois (3) des terminaux pour lier le conducteur correspondant à la capacité des disjoncteurs du panneau de distribution.

### **2.2 DISJONCTEURS**

- .1 Disjoncteurs conformes à la section 26 28 16.02 - Disjoncteurs sous boîtier moulé.
- .2 Sauf indication contraire, les panneaux de distribution doivent être munis de disjoncteurs à déclenchement thermomagnétique.

- .3 Disjoncteur principal (si requis) installé séparément à la partie inférieure ou supérieure du panneau, selon l'emplacement de l'entrée des câbles. Lorsque le disjoncteur est monté à la verticale, l'ouverture du circuit doit être réalisée par abaissement de la manette.
- .4 Les disjoncteurs des circuits d'alarme incendie et de pompe incendie doivent être de couleur rouge et munis de dispositif de verrouillage.
- .5 Les disjoncteurs susceptibles d'être utilisés pour le contrôle de l'éclairage seront de type SWD.
- .6 Installer des disjoncteurs anti-arcs pour les circuits de dérivation qui alimentent les prises de courant installées les logements selon les requis du Code électrique et les indications en plans.
- .7 Les disjoncteurs miniatures sont acceptés seulement pour les panneaux à l'intérieur des condos et des logements.

### **2.3 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL**

- .1 Matériel identifié conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Nomenclature complète des circuits, avec légende dactylographiée indiquant l'emplacement et la charge de chaque circuit, dans une enveloppe de plastique du côté intérieur de la porte du panneau.

### **2.4 PRODUITS ET/OU FABRICANTS ACCEPTABLES :**

- .1 Schneider, Siemens, Cutler Hammer, GE.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des panneaux de distribution, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports.
  - .2 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les panneaux aux endroits indiqués, solidement, d'aplomb, d'équerre et d'alignement avec les surfaces contiguës.
- .2 Monter les panneaux de distribution à la hauteur prescrite dans la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux ou à la hauteur indiquée.
- .3 Raccorder tous les circuits aux éléments de charge.
- .4 Raccorder les conducteurs neutres à la barre omnibus neutre commune ; chaque conducteur neutre doit porter la désignation appropriée.
- .5 Aux panneaux encastrés, ajouter quatre (4) conduits de réserve.
- .6 Coordonner avec l'entrepreneur général et l'Architecte les espaces utiles autour des panneaux électriques pour avoir le dégagement minimal tel qu'exigé par le code électrique du Québec et informer l'ingénieur de toute situation non conforme avant l'installation des panneaux électriques.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.

### **3.4 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des panneaux de distribution.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA C22.2 No.42, Généralités Use Receptacles, Attachment Plugs and Similar Devices.
  - .2 CAN/CSA numéro 42.1, Plaques-couvercles pour dispositifs de câblage en affleurement (norme binationale avec UL 514D).
  - .3 CSA C22.2 numéro 55, Interrupteurs spéciaux.
  - .4 CSA C22.2 numéro 111, Interrupteurs à rupture brusque tout usage (Norme binationale avec UL 20).

### **1.2 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES**

- .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis, conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 INTERRUPTEURS**

- .1 Interrupteurs : unipolaires, 15 A, 120 V ou 347 V selon la tension du circuit à contrôler, à trois (3), quatre (4) voies, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 55 et à la norme CSA C22.2 numéro 111.
- .2 Interrupteurs : à commande manuelle, d'usage universel, c.a., présentant les caractéristiques suivantes :
  - .1 Orifices de raccordement : pour fils de grosseur 10 AWG.
  - .2 Contacts : en alliage d'argent.
  - .3 Éléments moulés en matière à base de résines d'urée ou de mélamine pour contrer les effets des dépôts de carbone.
  - .4 Raccordement : latéral ou arrière.
  - .5 Bascule : de couleur au choix de l'architecte, blanc en général pour l'alimentation normale et de couleur rouge pour l'alimentation sur l'urgence.
  - .6 De qualité "Spécification".
- .3 Interrupteurs : à bascule et verrouillable d'intensité nominale selon la pleine charge dans le cas d'appareils d'éclairage fluorescents et à incandescence, et correspondant à 120 % de la charge, dans le cas de moteurs.
- .4 Pour l'ensemble des travaux, n'utiliser que des interrupteurs provenant d'un seul et même fabricant.
- .5 Produits et/ou fabricants acceptables: Arrow Hart no 1893; Bryant no 4803; Leviton no 53503; Hubbell no 1203: nos des interrupteurs unipolaires 15 A, 125 V; les autres devront être de qualité équivalente.

### **2.2 PRISES DE COURANT**

- .1 Toutes les prises de courant reliées au réseau normal seront de couleur blanc (à valider par l'architecte).
- .2 Toutes les prises de courant avec mise à la terre isolée seront de couleur orange.
- .3 Toutes les prises reliées au réseau d'urgence seront de couleur rouge.



- .4 Toutes les prises reliées avec mise à la terre isolée et sur réseau d'urgence seront de couleur orange avec un point rouge.
- .5 Toutes les prises reliées au réseau ASSC seront de couleur bleue.
- .6 Prises de courant doubles, type CSA 5-15 R, 125 V, 15 A, alvéole de mise à la terre en U, conformes à la norme CSA-C22.2 numéro 42, présentant les caractéristiques suivantes.
  - .1 Boîtier moulé à base de résines d'urée.
  - .2 Pour raccordement latéral ou arrière de fils de grosseur 10 AWG.
  - .3 Maillons à sectionner pour conversion en prises séparées.
  - .4 Huit orifices de raccordement arrière, quatre bornes à vis pour raccordement latéral.
  - .5 Triple contact par frottement, et contacts de mise à la terre rivés.
- .7 Prises de courant simples, du type CSA 5-15 R, 125 V, 15 A, alvéole de mise à la terre en U, présentant les caractéristiques suivantes.
  - .1 Boîtier moulé à base de résines d'urée.
  - .2 Pour raccordement latéral ou arrière de fils de grosseur 10 AWG.
  - .3 Quatre orifices de raccordement arrière, deux bornes à vis pour raccordement latéral.
- .8 À l'extérieur, dans les salles de toilettes et près des lavabos, les prises de courant auront un disjoncteur de fuite à la terre, classe A intégré, avec signalement diagnostique des erreurs de câblage. Les éventuelles inversions ligne/charge doivent également être signalées.
- .9 Autres prises de courant de tension et intensité admissibles selon les indications.
- .10 De qualité "Spécification".
- .11 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des prises provenant d'un seul et même fabricant.
- .12 Produits et/ou fabricants acceptables: Bryant no 5262; Leviton no 5096 ou 5262; Hubbell no 5262: nos des prises de courant doubles 15 A, 125 V; les autres prises devront être de qualité équivalente.

### **2.3 PLAQUES-COUVERCLES**

- .1 Munir tous les dispositifs de câblage d'une plaque-couvercle conforme à la norme CSA-C22.2 numéro 42.1.
- .2 Pour l'ensemble de l'installation n'utiliser que des plaques-couvercles provenant d'un seul et même fabricant.
- .3 Plaques-couvercles en tôle d'acier pour boîtes de dérivation montées en saillie.
- .4 Plaques-couvercles en acier inoxydable fini brossé à la verticale, de 1 mm d'épaisseur pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes de sortie encastrées.
- .5 Plaques-couvercles : en tôle d'acier pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes pour conduits du type FS ou FD, montées en saillie.
- .6 Plaques-couvercles moulés, en aluminium, à l'épreuve des intempéries, à ressort, avec garnitures d'étanchéité pour prises de courant ou interrupteurs, selon les indications.

### **2.4 CANIVEAUX DE FILERIE**

- .1 Fournir et installer des caniveaux de filerie tel qu'indiqué aux plans.

- .2 Ces caniveaux seront du type à diviseur tel que la série G-4000 de Wiremold. La partie du haut sera pour la 120 V alors que la partie du bas sera utilisée pour le téléphone et l'informatique.
- .3 Les caniveaux seront fournis avec tous les accessoires requis pour l'installation sous les meubles ou l'installation au mur, tel qu'indiqué aux plans.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Lorsqu'il faut poser plus d'un dispositif de filerie au même endroit, dans les espaces autres que dans les logements, espaces communs, espaces publics et corridors, il faut les grouper dans une boîte commune avec plaque commune.
- .2 Interrupteurs
  - .1 Installer les interrupteurs à une voie de manière à ce que la manette soit vers le haut lorsque les contacts sont fermés.
  - .2 Installer les interrupteurs dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'un interrupteur au même endroit.
  - .3 Poser les interrupteurs à bascule à la hauteur prescrite à la section 26 05 00 - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Prises de courant
  - .1 Installer les prises de courant dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'une prise de courant au même endroit.
  - .2 Poser les prises de courant à la hauteur prescrite à la section 26 05 00 - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
  - .3 Lorsqu'il s'agit de prises doubles converties en prises séparées dont l'une est raccordée à un interrupteur, poser celle-ci dans le haut de la boîte montée à la verticale.
  - .4 Installer des prises à disjoncteur différentiel selon les indications en plan.
- .4 Plaques-couvercles
  - .1 Protéger le fini des plaques-couvercles en acier inoxydable au moyen d'une feuille de papier ou d'une pellicule plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux de peinture et autres seront terminés.
  - .2 Sur les dispositifs de câblage groupés, poser une plaque-couvercle commune appropriée.
  - .3 Il est interdit de poser sur des boîtes montées en saillie des plaques-couvercles qui sont conçues pour boîtes encastrées.
- .5 Identification (pour les projets autres que résidentiel)
  - .1 Identifier sur la plaque de finition des prises de courant, à l'aide d'un ruban autocollant de 12mm, écriture noire sur fond blanc, le numéro du panneau et le circuit de la prise.
- .6 Pour l'installation dans les logements, espaces communs, espaces publics et corridors, se référer aux plans et aux spécifications du designer.
- .7 Cordons et fiches
  - .1 Fournir et installer, si nécessaire, des cordons et fiches adéquats, compatibles en capacité et configuration avec les prises de courant et circuits d'alimentation.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)
- .2 CSA C22.2 no 248 12, Fusibles basse tension – Partie 12 : Fusibles de classe R (norme binationale – UL 248-12, 1ère édition.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les caractéristiques techniques nominales de performance de chaque type de fusible utilisé, de calibre supérieur à 40 A. Les caractéristiques doivent inclure le temps moyen de fusion pour une intensité de courant donnée.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

### **1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Expédier les fusibles dans leur contenant d'origine.
- .2 Ne pas expédier les fusibles posés dans les tableaux de commutation.
- .3 Stocker les fusibles dans leur contenant d'origine, dans un endroit exempt d'humidité.

### **1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIELS SUPPLÉMENTAIRES**

- .1 Fournir les matériaux/matériels d'entretien/de rechange conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir trois (3) fusibles de rechange pour chaque type de fusible installé, de calibre supérieur à 600 A.
- .3 Fournir six (6) fusibles de rechange pour chaque type de fusible installé, de calibre égal ou inférieur à 600 A.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 FUSIBLES - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les fusibles de type L1, L2, J1, R1 ont été acceptés pour être utilisés dans le cadre des présents travaux.
- .2 Fusibles : produit d'un seul et même fabricant.

### **2.2 TYPES DE FUSIBLES**

- .1 Fusibles de la classe L.
  - .1 Type L1 : à action différée, pouvant supporter un courant correspondant à 500 % de son courant nominal pendant au moins 10 s. Pour installation dans les dérivations de moteurs supérieures à 600 A.
  - .2 Type L2 : à action instantanée.

- .3 À moins d'indication contraire, tous les fusibles de plus de 600 A seront de classe L.
- .2 Fusibles de la classe J.
- .1 Type J1 : à action différée, pouvant supporter un courant correspondant à 500 % de son courant nominal pendant au moins 10 s. Pour installation dans les dérivations de moteurs, ou dont 50 % ou plus de la charge est motrice.
- .2 Type J2 : à action instantanée pour toutes autres installations.
- .3 À moins d'indication contraire, tous les fusibles jusqu'à 600 A seront de classe J.

### **2.3 ARMOIRES DE STOCKAGE DES FUSIBLES**

- .1 Armoires de stockage des fusibles, en tôle d'aluminium de 2.0 mm d'épaisseur, ayant 750 mm de hauteur, 600 mm de largeur et 300 mm de profondeur, munies, à l'avant, d'une porte verrouillable montée sur charnières, et finies selon la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

### **2.4 PRODUITS ET/OU FABRICANTS ACCEPTABLES**

- .1 Appleton Electrical Products, Bussmann Manufacturing, Gould-Shawmet Company, Commercial Enclosed Fuse Co., English Electric, Federal Pioneer.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Insérer les fusibles dans les porte-fusibles immédiatement avant la mise sous tension du circuit.
- .2 S'assurer que les fusibles sont insérés dans les porte-fusibles appropriés et parfaitement assortis.
- .3 S'assurer que les bons fusibles sont insérés à l'endroit approprié pour protéger le circuit électrique désigné.
- .4 Installer des fusibles de rechange dans les armoires de stockage des fusibles.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
- .1 CSA-C22.2 numéro 5, Disjoncteurs à boîtier moulé et enveloppe de disjoncteur (norme trinationale avec UL 489, dixième édition, et NMX-J-266-ANCE, deuxième édition).

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

- .1 Soumettre les fiches techniques conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Inclure les courbes des caractéristiques temps-courant dans le cas des disjoncteurs ayant un courant admissible de 100 A et plus ou avec pouvoir de coupure de 22 000 A symétriques efficaces et plus, à la tension du réseau.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé: conformes à la norme CSA C22.2 numéro 5.
- .2 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus : du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manœuvres manuelle et automatique, avec compensation pour température ambiante de 40 °C.
- .3 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
- .4 Disjoncteurs pourvus de déclencheurs magnétiques à action instantanée, agissant seulement lorsque le courant atteint la valeur du réglage.
  - .1 Disjoncteurs munis de déclencheurs pouvant être réglés entre 3 et 8 fois l'intensité nominale.
- .5 Disjoncteurs munis de déclencheurs ajustables, selon les indications.
- .6 Capacité de rupture selon celle du panneau le contenant ou explicitement indiquée.
- .7 Calibrés pour service continu à 100% de leur courant nominal, là ou indiqué explicitement.
- .8 Type certifié comme interrupteur lorsqu'utilisé comme interrupteur d'éclairage : pour tout circuit d'éclairage non-muni d'interrupteur d'éclairage hors du panneau électrique (type identifié SWD).

### **2.2 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES**

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par déclencheurs thermiques et magnétiques assurant une protection à temporisation inversement proportionnelle à la surcharge et une protection instantanée en cas de court-circuit.

### **2.3 DISJONCTEURS MAGNÉTIQUES**

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par des déclencheurs magnétiques à action instantanée assurant une protection contre les courts-circuits : pour les applications spéciales telle la protection d'un moteur, si explicitement indiqué.

## **2.4 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES LIMITEURS DE COURANT, ET POUR INSTALLATION EN SÉRIE**

- .1 Disjoncteurs thermomagnétiques avec limiteurs de courant.
  - .1 Caractéristiques temps-courant coordonnées avec celles des déclencheurs.
  - .2 La coordination doit être établie de sorte que le disjoncteur puisse couper les courants de défaut jusqu'à la valeur maximale de son pouvoir de coupure.
- .2 Les disjoncteurs pour installation en série doivent avoir été vérifiés par le fabricant et ils doivent être homologués. L'installation et l'emploi de ces disjoncteurs doivent être conformes aux lignes directrices du fabricant et aux méthodes reconnues.
  - .1 L'emploi des disjoncteurs doit être conforme aux lignes directrices du fabricant et aux méthodes reconnues.
  - .2 Fournir l'étude de coordination pour approbation.
  - .3 Ajouter le marquage à l'aide de plaques lamicoïdes sur l'appareillage et les disjoncteurs conformément au CEQ art. 14-014.

## **2.5 DISJONCTEURS À DÉCLENCHEURS À SEMICONDUCTEURS**

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé actionnés par déclencheurs à semi-conducteurs munis de capteurs de courant connexes et de déclencheurs en dérivation (shunt) auto-alimentés assurant une protection à caractéristiques temps-courant inverse en cas de surcharge, et un déclenchement instantané en protection contre les courants de défaut à la terre.

## **2.6 DISPOSITIFS FACULTATIFS**

- .1 Inclure ce qui suit selon les indications.
  - .1 Déclencheur en dérivation.
  - .2 Commutateur auxiliaire.
  - .3 Mécanisme commandé par moteur avec temporisation.
  - .4 Déclencheur à sous-tension.
  - .5 Dispositif de verrouillage « marche-arrêt ».
  - .6 Mécanisme à manette.

## **2.7 PRODUITS ET/OU FABRICANTS ACCEPTABLES**

- .1 Schneider, Siemens, Cutler Hammer, GE.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les disjoncteurs selon les indications.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA C22.2 numéro 4, Interrupteurs sous boîtier.
  - .2 CSA C22.2 numéro 39, Porte-fusible.

### **1.2 FICHES TECHNIQUES**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 INTERRUPTEURS-SECTIONNEURS**

- .1 Interrupteurs à fusibles, sans fusibles, sous coffret CSA convenant à l'endroit d'installation ou selon les indications, selon la norme CAN/CSA C22.2 numéro 4, calibre selon les indications en plan.
- .2 Possibilité de verrouillage en position fermée ou ouverte, par trois cadenas.
- .3 Porte à enclenchement mécanique ne pouvant être ouverte lorsque le levier est en position fermée.
- .4 Fusibles : calibre selon les indications et conformes à la section 26 28 13.01 – Fusibles – Basse tension.
- .5 Porte-fusibles : selon la norme CSA C22.2 numéro 39, convenant, sans adaptateur, au type et au calibre des fusibles indiqués.
- .6 Cosses de raccordement pouvant recevoir des câbles en aluminium ou en cuivre.
- .7 Mécanisme à fermeture et à coupure brusques.
- .8 Indication des positions « OUVERT » et « FERMÉ » sur le couvercle du coffret.
- .9 Les interrupteurs dans les salles mécaniques d'ascenseur doivent être munis d'un contact auxiliaire mécanique qui s'ouvre en même temps que le circuit de puissance.

### **2.2 PRODUITS ET/OU FABRICANTS ACCEPTABLES**

- .1 Schneider, Siemens, Cutler Hammer.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les interrupteurs et, selon le cas, les fusibles.
- .2 Consulter et suivre les détails d'installation aux plans.
- .3 Les interrupteurs reliés aux équipements mécaniques comme les unités de ventilation, les pompes, etc. devront être installés sur un support indépendant ou au mur selon les indications aux plans. L'installation des interrupteurs sur les gaines de ventilation ou sur l'unité de ventilation est interdite.

## **FIN DE LA SECTION**



## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International CSA C22.2 numéro 14, Appareillage industriel de commande.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
  - .1 NEMA ICS 2-2000 (R2005), Controllers, Contactors and Overload Relays Rated 600 V.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les contacteurs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des contacteurs, lesquelles seront incorporées au manuel d'E&E.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

### **1.5 ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

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

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 CONTACTEURS**

- .1 Contacteurs : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 14.
- .2 Contacteurs : maintenus électriquement, commandés par des dispositifs pilotes selon les indications et d'une puissance nominale correspondant au type de charge commandée. Les contacteurs à demi-puissance nominale ne sont pas acceptés.
- .3 Sauf indication contraire, contacteurs munis de deux (2) contacts auxiliaires normalement ouverts et de deux (2) contacts auxiliaires normalement fermés.

- .4 Sauf indication contraire, les contacteurs doivent être montés dans un coffret CSA NEMA du type 1.
- .5 Intégrer au couvercle des contacteurs les accessoires suivantes, selon les indications :
  - .1 Voyant lumineux rouge;
  - .2 Bouton-poussoir manuel-arrêt;
  - .3 Commutateur manuel-arrêt-automatique;
  - .4 Commutateur manuel-arrêt.
- .6 Transformateur de commande : câblé en usine et monté dans le coffret du contacteur.
- .7 Identifier le matériel conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .8 Plaque indicatrice selon les indications.

## **2.2 PRODUITS ET/OU FABRICANTS ACCEPTABLES**

- .1 Ascoelectric, Allen-Bradler, Schneider, Siemens, Cutler Hammer, GE.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les contacteurs et raccorder les câbles d'alimentation et les dispositifs auxiliaires de commande.
- .2 Sur les contacteurs, apposer des étiquettes ou des plaques qui indiquent les numéros de panneau et de circuit.
- .3 Tester les contacteurs conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

### **3.2 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.

### **3.3 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des contacteurs.

## **FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International
  - .1 CSA C22.2 numéro 14, Appareillage industriel de commande.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
  - .1 NEMA ICS 1, Industrial Control and Systems: Généralités Requirements.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les dispositifs de commande. 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 doivent comprendre les schémas de principe, de câblage et d'interconnexion.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des dispositifs de commande, lesquelles seront incorporées au manuel d'E&E.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 RELAIS DE COMMANDE C.A.**

- .1 Relais de commande : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 14 et à la norme NEMA ICS 1.

### **2.2 POSTES DE COMMANDE**

- .1 Boîtier : CSA de type 1, monté en saillie, sauf indication contraire.

### **2.3 BOUTONS-POUSOIRS**

- .1 Boutons-poussoirs robustes selon les indications, avec un (1) contact N.O. ou un (1) contact N.F.; tension et courant nominaux de 120V et 10A, étiquettes selon les indications; bouton-poussoir d'arrêt de couleur rouge verrouillable en position enfoncée, avec étiquette portant l'inscription arrêt d'urgence.

## **2.4 SÉLECTEUR**

- .1 Contacts à maintien, 3 positions portant la mention auto-arrêt-manuel ou auto-arrêt-essai, selon les indications, pour service intensif; disposition des contacts selon les indications et de puissance nominale de 125 V, 10 A, c.a.VOYANTS LUMINEUX

## **2.5 LAMPES-TÉMOINS**

- .1 Modèle pour service intensif, couleur du voyant selon NFPA 79 – Electrical standard for industrial machinery : « rouge » pour danger équipement en marche et « vert » pour sécuritaire équipement à l'arrêt; tension d'alimentation de 120 V, étiquettes selon les indications.

## **2.6 TABLEAUX DES COMMANDES ET RELAIS**

- .1 Boîtier CSA de type 1, en tôle d'acier, avec porte d'accès à charnières et cadenassable, renfermant les minuteriers des relais, avec étiquettes selon les indications. Les éléments doivent être installés, préfilés et raccordés en usine aux bornes désignées.

## **2.7 TRANSFORMATEURS DES CIRCUITS DE COMMANDE**

- .1 Monophasés, secs.
- .2 Primaire : V, 60 Hz, c.a.
- .3 Secondaire : 120 V, c.a.
- .4 Puissance nominale : selon les besoins.
- .5 Régulation serrée de la tension de sortie à l'intérieur des limites de service des bobines d'aimantation et des solénoïdes d'excitation.

## **2.8 THERMOSTAT À ACTION INVERSÉE**

- .1 Mural à tension de secteur.
- .2 Puissance nominale en régime de pleine charge: 8 A, 120 V.
- .3 Gamme de réglage de la température: de 10°C à 25°C.
- .4 Le différentiel de température est fixé à 0,6°C.
- .5 Modèle T6051A de Honeywell.

## **2.9 MINUTERIE**

- .1 Type vingt-quatre (24) heures avec dispositif éliminateur de journée pouvant rayer de la programmation hebdomadaire un ou plusieurs jours.
- .2 Avec 2 contacts 40A, N.O.
- .3 Avec réglages minimum suivants:
  - .1 EN: 20 minutes
  - .2 HORS: 6 heures.
  - .3 Période entre opérations EN-HORS: 20 minutes.
- .4 Modèle TORC no 7200L, 120V, avec réserve mécanique de pouvoir de 16 heures.

## **2.10 CELLULE PHOTOÉLECTRIQUE**

- .1 Modèle Tork #2101.

## **2.11 PRODUITS ET/OU FABRICANTS ACCEPTABLES**

- .1 Schneider, Eaton, Klockner-Noeller, Siemens

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les boutons poussoirs, tableaux de commande et relais, dispositifs de commande si requis et faire les interconnexions.

### **3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER**

- .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Selon l'envergure et l'importance du système de commande, le diviser en sections pratiques, mettre une section sous tension à la fois et en vérifier le fonctionnement.
- .3 Après avoir fait la vérification de toutes les sections, faire une vérification par groupe.
- .4 Vérifier le système complet pour s'assurer qu'il fonctionne dans la séquence voulue.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Commission électrotechnique internationale (CEI)
  - .1 IEC 947-4-1, Partie 4, Contacteurs et démarreurs électromécaniques.

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

- .1 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits. 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 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
    - 1) Fournir, pour chaque type de démarreur, des dessins d'atelier indiquant ce qui suit :
      - .1 La méthode de montage et les dimensions;
      - .2 Le calibre et le type des démarreurs;
      - .3 Les différents éléments et leur disposition;
      - .4 Les types de coffrets;
      - .5 Les schémas de câblage;
      - .6 Les schémas d'interconnexion.

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

- .1 Fournir les matériaux/matériels de remplacement requis conformément à la section 20 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien de chaque type et modèle de démarreur et les joindre au manuel d'entretien.
- .3 Fournir la liste du matériel de remplacement.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .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.

### **1.5 COORDINATION**

- .1 Coordonner avec la division mécanique le type exact de démarreur à deux vitesses, pour toutes les applications.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Démarreurs conformes à la norme NEMA.
- .2 Le calibre des démarreurs sera conforme à la norme NEMA. Le demi-calibre ainsi que les démarreurs IEC ne sont pas acceptés.
- .3 Tous les démarreurs seront de calibre 0 minimum.
- .4 Sauf si indication contraire en plan, résistance minimale aux courants de court-circuit de 35 kA efficaces symétriques à 600 V.

### **2.2 DÉMARREURS MANUELS**

- .1 Démarreurs manuels monophasés ou triphasés, de calibre, de type et de puissance nominale selon les indications, sous coffret CSA type 1, munis des éléments suivants :
  - .1 Un mécanisme de commutation à action rapide.
  - .2 Un élément thermique de protection contre les surcharges par phase, à réarmement manuel, avec manette indicatrice de déclenchement.
- .2 Accessoires
  - .1 Interrupteur à bascule robuste étanche à l'huile, repéré selon les indications.
  - .2 Lampes témoins robustes de type à diodes électroluminescentes de couleur rouge pour la position « En marche ».
  - .3 Dispositif permettant le cadenassage en position « marche » ou en position « arrêt ».

### **2.3 DÉMARREURS MAGNÉTIQUES PLEINE TENSION**

- .1 Démarreurs magnétiques et combinés, de calibre, de type et de puissance nominale selon les indications. Sauf indication contraire, prévoir un coffret CSA type 1. Les démarreurs seront munis des éléments suivants :
  - .1 Un contacteur à action rapide par solénoïde.
  - .2 Un dispositif de protection contre les surcharges du type électronique pour chaque phase du moteur, à réarmement manuel effectué depuis l'extérieur du coffret.
  - .3 Un schéma de câblage/principe placé à un endroit bien visible, à l'intérieur du coffret.
  - .4 Chaque fil et chaque borne doivent être marqués au moyen d'une désignation numérique permanente, identique à celle utilisée sur le schéma de câblage/principe, de manière à faciliter le raccordement des fils d'arrivée à l'intérieur du démarreur.
- .2 Démarreurs combinés munis d'un sectionneur actionné par un levier placé à l'extérieur du coffret et ayant des éléments suivants :
  - .1 Moyen de verrouillage en position « arrêt » à l'aide d'un, de deux ou de trois cadenas.
  - .2 Moyen de verrouillage distinct de la porte du coffret.
  - .3 Moyen de prévention de la mise en marche du moteur lorsque la porte du coffret est ouverte.
- .3 Les démarreurs magnétiques pour les moteurs de 25 Hp et plus seront du type à tension réduite à autotransformateur.
- .4 Accessoires

- .1 Sélecteurs et boutons-poussoirs robustes étanches à l'huile, de type et de couleur selon les indications.
- .2 Lampes témoins robustes, étanches à l'huile, à diodes électroluminescentes de couleur selon NFPA 79 – Electrical standard for industrial machinery.
  - 1) Couleur rouge pour danger équipement en marche
  - 2) Couleur vert pour sécuritaire équipement à l'arrêt
- .3 Dispositifs de commande auxiliaires selon les indications.
- .4 Deux (2) contacts auxiliaires (2 x NO et 2 x NF).
- .5 Relais de protection des thermistors pour tous les moteurs de 20 Hp et plus.

## **2.4 TRANSFORMATEURS DE COMMANDE**

- .1 Transformateurs de commande, secs, monophasés, avec tension primaire selon les indications et tension secondaire de 120 V, munis d'un fusible au secondaire, montés en circuit avec les démarreurs selon les indications.
- .2 Puissance nominale des transformateurs de commande déterminée en fonction de la charge du circuit de commande, avec marge de sécurité de 20 %.

## **2.5 RELAIS DE SURCHARGE**

- .1 Les relais de surcharge seront du type à capteur électronique (« Solid State »).
- .2 Protection de perte de phases.
- .3 Réarmement manuel.
- .4 Ajustement de courant de déclenchement.
- .5 Sélectionner la classe du relais en fonction des caractéristiques du moteur.

## **2.6 FINITION**

- .1 Coffrets finis conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

## **2.7 IDENTIFICATION DES MATÉRIELS**

- .1 Matériels identifiés conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

## **2.8 PRODUITS ET/OU FABRICANTS ACCEPTABLES**

- .1 Schneider, Siemens, Klockner-Moeller, Cutler-Hammer, Allen Bradley.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les démarreurs et les dispositifs de commande. Faire les raccordements aux circuits d'alimentation et de commande selon les indications.
- .2 Raccorder les thermistances du moteur au relais de protection.
- .3 Installer et câbler les démarreurs et les dispositifs de commande selon les indications.



- .1 Les démarreurs devront être installés au mur ou sur des supports selon les indications aux plans. Aucun démarreur ne doit être installé sur les gaines ou les unités de ventilation.
- .4 S'assurer que les fusibles sont de calibre approprié.
- .5 Confirmer les renseignements figurant sur les plaques signalétiques des moteurs puis faire les réglages appropriés des dispositifs de protection contre les surcharges.

### **3.2 CONTRÔLE DE QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux ainsi qu'aux instructions du fabricant.
- .2 Actionner les interrupteurs et les contacteurs pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement.
- .3 Effectuer les séquences de démarrage et d'arrêt de chaque contacteur et de chaque relais.
- .4 S'assurer que les commandes séquentielles, les verrouillages de sécurité entre les démarreurs connexes, le matériel et les dispositifs de commande fonctionnent selon les indications.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)
  - .1 ANSI C82.1, Lamp Ballasts-Line Frequency Fluorescent Lamp Ballast.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
- .4 IESNA, Lighting Handbook, 10e édition.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Soumettre les données photométriques complètes des luminaires proposés, établies par un laboratoire d'essais indépendant.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 20 45 00 - Contrôle de la qualité.

### **1.4 PROTECTION SISMIQUE POUR LES APPAREILS D'ÉCLAIRAGE**

- .1 Tous les appareils d'éclairage installés dans un plafond suspendu et dont le poids est de 56 lb ou moins doivent être attachés par deux tiges d'acier, calibre 12 ou chaînettes non tendues à la verticale entre le luminaire et la dalle de béton et deux connecteurs de chaque côté de l'appareil.
- .2 Tous les appareils d'éclairage de 56 lb et plus seront suspendus à la dalle de béton par deux (2) tiges filetées de 6 mm de diamètre, installés dans un plafond suspendu.
- .3 Tous les luminaires encastrés dans un plafond suspendu en « T » inversé doivent être fixés au « T » avec les supports intégrés aux luminaires.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .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 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.
- .4 Éliminer et recycler les lampes fluorescentes conformément aux règlements locaux.
- .5 Éliminer les anciens ballasts contenant du PCB.

## **1.6 GARANTIE**

- .1 Garantie du fabricant : soumettre à l'approbation du consultant le document de garantie standard du fabricant, signé par un représentant autorisé de l'entreprise.
- .2 Remplacer les lampes fluorescentes grillées dans les douze (12) mois qui suivent la réception de l'installation.
- .3 Remplacer les ballasts défectueux ou dont le niveau sonore est anormal ou dépasse le niveau original dans les douze (12) mois qui suivent la réception de l'installation.

## **1.7 LAMPES DE RECHANGE**

- .1 Fournir une réserve de lampes de rechange constituées de 4% de chaque type de lampe installée (minimum 2).

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 DÉTAILS DES APPAREILS D'ÉCLAIRAGE**

- .1 Fournir les fiches techniques des appareils d'éclairage selon les indications aux plans.
- .2 Pour les luminaires encastrés dans le plafond l'entrepreneur devra coordonner sur place avec les types de plafond (isolé ou non-isolé) afin de commander les boîtiers et les accessoires appropriés.
- .3 En cas de contradiction entre le devis et la liste des appareils d'éclairage, c'est la liste des appareils d'éclairage qui prime.

### **2.2 PILOTES**

- .1 Pilotes pour diodes électroluminescentes (DEL), sauf indications contraires homologuées CSA et ayant les caractéristiques suivantes :
  - .1 Tension nominale 120 V ou 347 V selon les plans, 60 Hz.
  - .2 Sous boîtiers et conçus pour utilisation à une température de 40 °C.
  - .3 Protection thermique :
    - 1) Le pilote doit diminuer la puissance de sortie en cas de température de fonctionnement élevée jusqu'à l'arrêt du luminaire en cas de température critique.
    - 2) Lorsque la température de fonctionnement est de retour à la normale, le pilote doit automatiquement réalimenter le luminaire.
  - .4 Gradation 0-10 V lorsque demandé.
  - .5 Les taux de distorsion harmonique ne devront pas être supérieurs à 20 %.
  - .6 Être muni d'une protection contre les courts-circuits.
  - .7 Être muni d'une protection contre les circuits ouverts ou les charges partielles.
  - .8 Être muni d'une protection contre les surtensions.
  - .9 Émettre un niveau sonore inaudible à l'oreille humaine.
  - .10 Être de puissance adéquate avec la charge raccordée.
  - .11 Facteur de puissance supérieur à 0,9.

## **2.3 BALLASTS**

- .1 Fournir et installer des ballasts selon les indications au plan.
- .2 Fournir et installer des ballasts électroniques d'usage intérieur pour tubes fluorescents, conçus pour une tension de 347 ou 120 volts, à réarmement automatique, avec dispositifs antiparasites radio pour les salles de conférence et avec protection contre les surcharges thermiques, type spécial, recommandé par le fabricant de l'atténuateur d'intensité, lorsque contrôlé par un tel atténuateur.
- .3 À moins d'indication contraire, les appareils d'éclairage fluorescents sont munis de ballasts électroniques à allumage rapide programmé (Program Start). Ces ballasts devront avoir les caractéristiques suivantes :
  - .1 Taux de distorsion harmonique : moins de 10%
  - .2 Facteur de puissance : plus de 0.97
  - .3 Facteur de ballastage : plus de 0.80
  - .4 Niveau sonore : groupe "A"

## **2.4 FINITION**

- .1 Le revêtement de finition et la construction des appareils d'éclairage doivent être homologués ULC et être certifiées CSA pour le type d'installation prévue.

## **2.5 TYPES D'APPAREILS D'ÉCLAIRAGE**

- .1 Selon la liste des appareils d'éclairage en plan

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 À moins d'indication contraire spécifique, utiliser le même type d'appareil dans un même local ou région d'un local : les lettres indiquant le type de luminaire ne sont pas nécessairement montrées à chacun d'eux.
- .2 Lorsque les plans et devis ne comportent aucun indice raisonnable pour déterminer le type d'un luminaire, celui-ci sera un appareil identifié comme étant du même type que les luminaires à proximité.
- .3 À moins d'indication contraire, les luminaires suspendus seront installés à une hauteur (dessus du luminaire) de 2750 mm.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les luminaires aux endroits prévus, selon les indications. Consulter les détails d'architecture pour l'emplacement exact des luminaires.
- .2 Les luminaires doivent être adéquatement supportés pour le type de système de plafond dans lequel ils sont montés.

### **3.3 CÂBLAGE**

- .1 Raccorder les luminaires aux circuits d'éclairage, tel qu'indiqué aux plans.
  - .1 Poser le câblage dans des conduits rigides ou flexibles, selon les indications.
  - .2 Lorsqu'il y a plus de deux (2) appareils d'éclairage suspendus en rangée continue, poser un caniveau de filage afin d'assurer un alignement parfait.

### **3.4 SUPPORTS DES LUMINAIRES**

- .1 Les luminaires montés en plafond suspendu doivent être supportés indépendamment du plafond par l'ossature du plafond, conformément aux exigences de l'organisme d'inspection local.
- .2 Vérifier les appareils d'éclairage et remplacer les lampes, pilotes, ballasts et accessoires défectueux.
- .3 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

### **3.5 ALIGNEMENT DES LUMINAIRES**

- .1 Les luminaires montés en bandes lumineuses doivent être correctement alignés, de manière à former une bande rectiligne ininterrompue.
- .2 Les luminaires montés individuellement doivent être parallèles ou perpendiculaires aux lignes d'implantation du bâtiment.

### **3.6 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

### **3.7 PROTECTION**

- .1 Protéger les matériels et les appareils installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation des appareils d'éclairage.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 CONTENU DE LA SECTION**

- .1 Matériaux et matériels des systèmes d'éclairage de sécurité, et installation de ceux-ci.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International CSA C22.2 numéro 141, Appareils autonomes d'éclairage de secours.

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

- .1 Soumettre les fiches techniques conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les fiches techniques doivent indiquer les détails concernant les composants des appareils, la méthode de montage, la source d'alimentation et les accessoires spéciaux.
- .3 Soumettre les données photométriques complètes des luminaires (ou de ses ampoules selon le cas) proposés, établies par un laboratoire d'essais indépendant.

### **1.4 GARANTIE**

- .1 Fournir une garantie écrite, signée et émise au nom du propriétaire, stipulant que les accumulateurs pour le système de secours sont garantis contre tout défaut de matériaux ou d'exécution pour une période de dix (10) ans répartie comme suit : remplacement sans frais au cours du premier lustre et avec frais calculés sur une base proportionnelle au cours du deuxième lustre. Cette garantie entre en vigueur à la date d'émission du certificat définitif d'achèvement des travaux.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Matériel d'éclairage de sécurité : conforme à la norme CSA C22.2 numéro 141.
- .2 Tension d'alimentation : universelle (120/347 V c.a.).
- .3 Tension de sortie : 24 V c.c.
- .4 Puissance : tel que défini en plans.
- .5 Durée de fonctionnement : 30 minutes.
- .6 Batterie : scellée, sans entretien.
- .7 Chargeur : à semi-conducteur au courant limité, à compensation de température, à l'épreuve des courts-circuits et à protection de polarité inversée.
- .8 Circuit de commutation à semi-conducteur.
- .9 Interrupteur basse tension : à semi-conducteur, modulaire, fonctionnant à 80 % de la tension de sortie des accumulateurs.
- .10 Voyants lumineux : à semi-conducteur, fournissant les indications « Alimentation en c.a. » et « Régime élevé de charge ».
- .11 Phares : montés sur le coffret du bloc d'éclairage et montés à distance selon les indications en plan, de type à rotule pour ajustement au chantier de la direction, munis de lampes à DEL de type MR16, de 4 W. Coffret : pour montage directement au mur ou sur une tablette et comportant des débouchures pour

le raccordement de conduits; muni d'un panneau avant amovible ou à charnières facilitant l'accès aux batteries.

- .1 Prévoir deux (2) phares sur l'unité et emplacement des phares à distance selon les plans.
- .12 Fini : en acier avec apprêt anticorrosif.
- .13 Accessoires
  - .1 Commutateur d'essai.
  - .2 Interrupteur de batterie.
  - .3 Blocs de raccordement pour entrée c.a. et sortie c.c. à l'intérieur du coffret.
  - .4 Fiche et cordon de raccordement au secteur en c.a.
- .14 Produit acceptable : Émergi-Lite Série 24ESL.
- .15 Équivalents :
  - .1 Aimlite série EBST.
  - .2 Lumacell série RG24S.

## **2.2 RACCORDEMENT DES PROJECTEURS MONTÉS À DISTANCE**

- .1 Conduits : de type EMT, conformes à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .2 Conducteurs : de type RW75, conformes à la section 26 05 21 - Fils et câbles (0 - 1000 V), de grosseur recommandé par le fabricant.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des appareils d'éclairage de sécurité, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
  - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports.
  - .2 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer selon les indications en plans les blocs autonomes d'éclairage ainsi que les projecteurs montés à distance.
- .2 Orienter les projecteurs selon les indications.
- .3 Installer et raccorder les lampes montées à distance en respectant les recommandations du manufacturier, à une hauteur de 2 400 mm du plancher fini.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Gestion des déchets: trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage.

### **3.4 PROTECTION**

- .1 Protéger les matériels et les appareils installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation des blocs autonomes d'éclairage de sécurité.

**FIN DE LA SECTION**



## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA C22.2 numéro 141, Appareils autonomes d'éclairage de secours.
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 101, Life Safety Code.

### **1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions de la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

### **1.3 GARANTIE**

- .1 Un (1) an sur l'ensemble de l'appareil, dix (10) ans sur les sources lumineuses et les composantes de transformation (transformateurs, convertisseurs pour DEL, etc.)

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 DESCRIPTION MODÈLE À PICTOGRAMME**

- .1 Indicateurs lumineux de sortie : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 141 et de type à pictogramme.
- .2 Boîtier : brossé de type double, en profilé d'aluminium.
- .3 Plaques avant et arrière : en aluminium extrudé.
- .4 Source lumineuse à DEL blanches consommant moins de 2,5 W.
- .5 Tension d'opération universelle bifilaire : 120 V c.a ou 347 V c.a, selon les indications aux plans.
- .6 Affichage : Pictogramme avec flèches directionnelles selon les indications aux plans.
- .7 Flèche à droite, à gauche, selon les indications. Attention, une configuration à double flèche n'est pas possible.
- .8 Plaque avant demeurant solidaire du boîtier au moment du remplacement des panneaux D.E.L.
- .9 Montage, en applique, en porte-à-faux ou au plafond, selon les indications.
- .10 Type à simple ou double face, selon les indications.

### **2.2 FOURNISSEURS**

- .1 Produit acceptable : Lumacell serie LA ou Emergi-lite serie EA.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et spécifications écrites du fournisseur, 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. Installer les indicateurs lumineux de sortie conformément aux instructions du fournisseur, aux exigences d'homologation, au CCQ et aux exigences des organismes de réglementation locaux.
- .2 Raccorder les appareils indicateurs au circuit d'éclairage qui leur est destiné.
- .3 Installer un œillet de verrouillage sur tous les disjoncteurs des circuits d'indicateurs lumineux de sortie. Après les essais, verrouiller les disjoncteurs.
- .4 Coordonner les tensions d'opérations, avec les tensions des circuits disponibles sur le site.
- .5 Coordonner avec la division architecture l'emplacement exact et positionner les enseignes afin que les faces lumineuses soient visibles.
- .6 Coordonner avec les plans le nombre de flèches nécessaire pour chaque appareil et les directions.
- .7 Raccorder les appareils indicateurs aux accumulateurs correspondants.

### **3.2 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 20 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils ainsi que l'équipement utilisé.

### **3.3 PROTECTION**

- .1 Protéger les matériels et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation des indicateurs lumineux de sortie.

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Appareils de chauffage conformes à la norme ACNOR C22.2 No. 46
- .2 Performances des thermostats de chauffage électrique individuel des locaux conforme à la norme ACNOR C828.
- .3 UL 1042 : Standard for Electric Baseboard Heating Equipment

### **1.2 PIÈCES DE REMPLACEMENT**

- .1 Fournir les matériaux de remplacement suivants :
  - .1 Deux (2) thermostats de chaque type installé
  - .2 Deux (2) relais de chauffage de chaque type installé.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 MATÉRIEL**

- .1 L'entrepreneur devra fournir tous les équipements requis pour un bon fonctionnement, tel que thermostats, relais, éléments de surchauffe et transformateur de contrôle de capacité suffisante, ainsi que la filerie à basse tension requise selon les plans: no 16 AWG, cuivre.

### **2.2 APPAREILS DE CHAUFFAGE**

- .1 Type, capacité en KW, tension et accessoires selon légende et liste aux plans.

### **2.3 PLINTHES ARCHITECTURALES**

- .1 Appareils de chauffage à puissance calorifique selon les indications munis d'une boîte de raccordement à une extrémité. Élément chauffant tubulaire en acier inoxydable.
- .2 Le boîtier en acier de calibre 18 est recouvert de deux (2) couches d'émail et muni d'un déflecteur incorporé pour favoriser la diffusion de l'air. L'admission d'air se fera par le dessous et la sortie d'air se fera par le dessus.
- .3 Protection thermique à ré-enclenchement automatique.
- .4 Élément chauffant retenu au boîtier et entièrement supporté en d'autres points de manière à permettre la dilatation linéaire.
  - .1 Les sections des plinthes factices et les pièces de coin, en saillie et/ou en retrait munies d'un caniveau de câblage et de couvre-joints, doivent être en tous points assorties aux boîtiers des plinthes chauffantes afin de produire un effet de continuité selon les indications.
- .5 Le long des plinthes, à tous les 51 mm (2") seront prévus des trous de montage.
- .6 Accessoires additionnels suivants, selon les indications:
  - .1 Section pour relais
  - .2 Section à prises jumelées
  - .3 Section du commutateur du climatiseur
  - .4 Pièces de coin, en saillie et en retrait

- .5 Couvre-joints
- .6 Boîtes de jonction prévues à l'intérieur lorsqu'un thermostat intégral est requis

## **2.4 CONVECTEURS**

- .1 Appareils de chauffage à puissance calorifique selon les indications munis d'une boîte de raccordement à une extrémité. Élément chauffant pleine longueur munie d'ailettes en aluminium et d'un fil de résistance sous isolant de poudre minérale recouvert d'une gaine en cuivre.
- .2 Le boîtier en acier de calibre 18 est recouvert de deux (2) couches d'émail et muni d'un déflecteur incorporé pour favoriser la diffusion de l'air.
- .3 Utiliser du fil à l'épreuve de la chaleur, pour faire le raccordement entre deux convecteurs.
- .4 Élément chauffant retenu au boîtier et entièrement supporté en d'autres points de manière à permettre la dilatation linéaire.
- .5 Accessoires additionnels suivants, selon les indications:
  - .1 Section pour relais
  - .2 Section à prises jumelées
  - .3 Section du commutateur du climatiseur
  - .4 Pièces de coin, en saillie et en retrait
  - .5 Couvre-joints
  - .6 Boîtes de jonction prévues à l'intérieur lorsqu'un thermostat intégral est requis
- .6 Type coupe brise si indiqué spécifiquement.

## **2.5 AÉROTHERMES**

- .1 Du type à souffleur horizontal, munis de volets réglables, au fini assorti à celui du boîtier.
- .2 Munis d'un dispositif intégré de protection contre les températures élevées et d'un régulateur thermostatique, selon les indications.
- .3 Moteur de ventilateur à roulement à billes, à lubrification permanente et installés sur un support élastique. Dispositif intégré de protection contre les surcharges du ventilateur.
- .4 Éléments chauffants isolés de poudre minérale, sous gaine en cuivre et munis d'ailettes hélicoïdales continues brasées en aluminium.
- .5 Coffret en acier du type robuste, traité au phosphate et recouvert de 2 couches d'émail. Chaque coffret possède un couvercle inférieur amovible pour permettre l'accès aux contrôles et commandes.
- .6 Les aérothermes incluront les accessoires de montage nécessaires pour une installation adéquate. Les appareils suspendus le seront de façon à s'adapter aux conditions localisées.
- .7 Munis d'un dispositif de sectionnement intégré.

## **2.6 THERMOSTAT (TENSION SECTEUR)**

- .1 Mural fonctionnant à la tension de secteur.
- .2 Courant pleine charge de 20A sous 240V.
- .3 Gamme de températures de 10o à 25 o C.
- .4 Bipolaire.

- .5 Échelle du thermomètre de 10 o à 25 o C.
- .6 Graduation de l'échelle : Arrêt 5 10 15 20 25 o C.

## **2.7 THERMOSTAT (BASSE TENSION)**

- .1 Mural, basse tension.
- .2 Pour circuit de 24 V à intensité de 1.5 A.
- .3 Dispositif réglable d'anticipation de chaleur 0.1 à 1.2A.
- .4 Gamme de températures de 10o à 25 o C.
- .5 Avec socle.

## **2.8 THERMOSTAT (BULBE À DISTANCE)**

- .1 À bulbe monté à distance, fonctionnant à la tension de secteur
- .2 Courant de régime de 30 A à 120 V.
- .3 Tube capillaire en cuivre de 3 m (10') de longueur sous gaine de nylon.
- .4 Boîtier protégé contre l'humidité et la poussière.

## **2.9 THERMOSTATS INCORPORÉS**

- .1 Bipolaires selon les indications.

## **2.10 RELAIS ET TRANSFORMATEURS**

- .1 Pour commuter la demande dépassant le régime nominal du thermostat, selon les indications.

## **2.11 PRODUITS ET/OU FABRICANTS ACCEPTABLES**

- .1 Appareils de chauffage : Stelpro, Ouellet.
- .2 Thermostats : Stelpro, Ouellet, Honeywell.
- .1 Se référer aux plans pour les modèles des plinthes et thermostats.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Déterminer l'emplacement des appareils suivant la position des cloisons, des portes et fenêtres, et les dimensions des pièces tel qu'elles seront une fois terminées. Ne pas interpréter les plans à l'échelle.

### **3.2 CONVECTEURS ET PLINTHES**

- .1 Fixer les plinthes chauffantes au mur au moyen de douilles à expansion. Installer des sections vides pour un montage continu.
- .2 Installer le fil de mise à la terre afin d'assurer la continuité du réseau de mise à la terre entre les plinthes chauffantes, les plinthes factices et les sections auxiliaires.
- .3 Lorsque les plinthes sont dotées d'un caniveau de câblage, faire sauter les débouchures et insérer des douilles isolantes entre chaque plinthe afin de prévenir l'endommagement de l'isolant des conducteurs.
- .4 Faire les connexions entre les appareils et les dispositifs de commande selon les indications.
- .5 Faire le raccordement au circuit d'alimentation électrique et aux dispositifs de commande.

.6 Les plinthes seront montées à 100 mm (4") du plancher.

### **3.3 AÉROTHERMES**

- .1 Suspendre les coffrets au plafond ou les monter au mur, selon les indications, en suivant strictement les recommandations du fabricant, (dégagement autour des appareils).
- .2 Faire les connexions entre les aérothermes et les dispositifs de commande selon les indications.

### **3.4 ESSAIS**

- .1 Effectuer les essais des appareils de chauffage.
- .2 S'assurer du bon fonctionnement des appareils de chauffage et des dispositifs de commande.
- .3 Vérifier le fonctionnement du coupe-circuit thermique en bloquant l'entrée d'air.
- .4 Vérifier le fonctionnement du rupteur de l'appareil lorsque le dispositif de protection contre la surcharge du moteur a fonctionné.

**FIN DE LA SECTION**

**PART 1 GENERAL**

**1.1 COMMUNICATION (PAGES SUIVANTES)**

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Telecommunication Distribution Methods Manual, 13th edition, Building from BICSI (Industry Consulting Service International);
- .2 Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises (ANSI/TIA-568.0-D-2019)
- .3 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard (ANSI/TIA-568.1-D-2019)
- .4 Requirements for Field Test Instruments and Measurements for Balanced Twisted-Pair Cabling (ANSI/TIA-1152-A-2016)
- .5 Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces (TIA-569-E-R2019)
- .6 Residential Telecommunications Infrastructure Standard (ANSI/TIA-570-D-R2018)
- .7 Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure (ANSI/TIA/EIA-606-C-R2017)
- .8 Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications (TIA-607-C-R2015)
- .9 NEMA VE 2, Cable Tray Installation Guidelines
- .10 Le code de l'électricité du Québec
- .11 Le code National du Bâtiment (CNB)

### **1.2 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

### **1.3 QUALIFICATION DE L'ENTREPRENEUR ET DES SOUS-TRAITANTS**

- .1 L'entrepreneur qui exécute les travaux relatifs à la présente section doit être accrédité par le fabricant de ces équipements et être en mesure de délivrer la garantie de performance demandée au paragraphe 1.5. Fournir sur demande une copie du certificat d'accréditation attestant du statut de l'entrepreneur.
- .2 Le personnel de l'entrepreneur qui exécute les travaux relatifs à la présente section doit avoir suivi un cours d'accréditation ou de mise à niveau des connaissances donné par le fabricant des produits et ce, dans les 24 derniers mois. Fournir sur demande les attestations de la formation reçue par le personnel-clé de l'entrepreneur.

### **1.4 MANUFACTURIERS**

- .1 Toutes les composantes sont du même fabricant ou dans le cas de deux fabricants différents pour les connecteurs et les câbles, un seul fabricant émettra la garantie couvrant les composantes du deuxième fabricant.
- .2 Seuls les fabricants suivants seront acceptés pour le système de câblage structuré :
  - .1 Belden



- .2 Commscope-Systimax
  - .3 Hubbell
  - .4 Siemon
  - .5 Wirewerk
  - .6 Leviton/Berk-Tek
  - .7 Ortonics
  - .8 Panduit
  - .9 General Cable
  - .10 Superior Essex
  - .11 Corning
- .3 Fournir à la fin des travaux la garantie couvrant les composantes de câblage pour une durée d'au moins 20 ans.

## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 SCELLANT COUPE-FEU**

- .1 Se référer à la section 20 84 00 - Protection coupe-feu et acoustique pour le scellant ou le système coupe-feu à utiliser.

### **2.2 CONTRE-PLAQUÉ IGNIFUGE**

- .1 Le contreplaqué doit être traité sous pression au retardateur ignifuge LHC, de sorte que la cote de résistance à la propagation de la flamme ne soit pas supérieure à 25, dans un essai d'une durée minimale de 30 minutes, sans combustion progressive importante, en accord avec la méthode d'essais normalisée pour l'étude des caractéristiques de combustion de surface des matériaux de construction ACNOR 080-M, 1.27, 1983, ULC S102 et séché à 19% d'humidité ou moins après le traitement.
- .2 Avant de peindre, la surface doit être légèrement brossée afin de s'assurer de sa propreté. Seuls les finis à l'alkyde de couleur blanche ou grise n'affectant pas la cote de résistance à la propagation de la flamme du contreplaqué doivent être utilisés.
- .3 Un certificat attestant l'imprégnation du bois selon la norme ACNOR 080.278 doit être soumis sur demande.
- .4 Les dimensions minimales de ces panneaux de contreplaqué sont de 1,2x1,2 m.

### **2.3 CHEMIN DE CÂBLE**

- .1 Les chemins de câble sont type maille d'acier de dimension spécifié aux plans, tel que Cablofil CF 54/300EZ ou équivalent approuvé.
- .2 Les chemins de câbles sont fixés au plafond à l'aide des composantes appropriées.
- .3 Sont inclus tous les accessoires requis pour une installation complète et conforme aux normes. N'utilisez que des accessoires fabriqués ou autorisés par le manufacturier.
- .4 Prévoir tous les accessoires requis pour l'acheminement des câbles sur le chemin de câble et vers les panneaux, les cabinets et les conduits, tel que velcro, descente de câble, séparateurs (fibre optique/PTNB/électricité), supports, etc

## **2.4 BÂTI AUTOPORTEUR (2-POST)**

- .1 Utiliser le bâti autoporteur et les gestionnaires de câbles verticaux existants.
- .2 Les gestionnaires de câbles verticaux seront fournis par le client.
- .3 Équiper le bâti de deux (2) tiges de mise à la terre convenant au fil calibre 6 AWG et d'une (1) barre d'alimentation 30Amps, 120Vc.a. avec 24 sorties CSA 5-15R et un cordon de 3m de longueur avec fiche CSA L5-30P, installée verticalement à l'arrière du bâti, tel que APC AP8832 ou équivalent.

## **2.5 CÂBLE PTNB CAT6**

- .1 Les câbles à 4 paires torsadées non-blindées (PTNB) rencontrent ou excèdent les performances de transmission CAT6 tel que décrit dans la norme EIA/TIA-568-C.
- .2 Les câbles sont certifiés CSA FT4 /CMG ou FT6/CMP.
- .3 La gaine est de couleur blanche.
- .4 Les câbles doivent être garantis et certifiés par les manufacturiers pour assurer une homogénéité avec l'installation existante.

## **2.6 MODULES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS 8 BROCHES (RJ45)**

- .1 Les modules de télécommunications doivent être conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 N182.4 M90. Elles rencontrent ou excèdent les exigences de la norme EIA/TIA-568-C CAT5e/6 (selon le câble).
- .2 L'assignation des broches et des paires doit être de type T568A.
- .3 Les prises doivent être de type modulaire (simple) à déplacement d'isolant et s'adapter à des plaques de montage appropriées.
- .4 Les modules sont de couleur blanc.
- .5 Tel que Belden MDVO Modular Jack AX101065 fournis par le client.

## **2.7 CONNECTEUR RJ45 POUR RACCORDEMENT DIRECT**

- .1 Connecteur RJ45 mâle permettant la terminaison directe d'un câble CAT5e/6 (selon le câble) horizontal sans passer par un module RJ45.
- .2 Le connecteur doit être conçu pour cet usage.
- .3 Tel que Commscope P/N 760244127 – FIELD TERM RJ45 MP CAT6.

## **2.8 PANNEAU DE RACCORDEMENT CAT6**

- .1 Panneau de raccordement pour les câbles CAT6, 24 ports RJ45 avec raccordement à l'arrière sur borne à déplacement d'isolant (« IDC »). Les performances de transmission à rencontrer pour chaque module du panneau sont celles du type CAT5e/CAT6 selon EIA/TIA-568 ou supérieures.
- .2 Le panneau est conçu pour être monté sur un râtelier standard de 19 pouces et être de type 'haute densité'.
- .3 L'assignation des paires de fils et des broches doit être de type T568A.
- .4 Les panneaux de raccordement sont fournis par le client.

## **2.9 PLAQUE AVANT (PLAQUE MURALE)**

- .1 De façon générale, les plaques murales sont de couleur blanche. Le client/architecte se réserve le droit de remplacer certaines plaques par des plaques en plastique de couleur.
- .2 Doit être compatible avec le module de télécommunication 8 broches fournis par le client

## **2.10 BLOC DE DISTRIBUTION 300PRS**

- .1 Le bloc de distribution pour la terminaison des câbles dans les salles de télécommunications est composé d'un bloc de montage d'une capacité de 300 paires et réglettes Bix/module 110.
- .2 Toutes les composantes du bloc de distribution rencontrent les exigences CAT5e selon EIA/TIA-568-D ou supérieures.
- .3 Est inclus dans la fourniture des blocs les anneaux de distribution et les identifiants de couleur.

## **2.11 ANNEAUX À BRIDE**

- .1 Les anneaux à bride sont des anneaux en acier utilisés pour le câblage de la distribution horizontale dans les plafonds.
- .2 Les anneaux à bride doivent avoir un diamètre de 89 mm au minimum ou être en forme de « J».
- .3 La tige des anneaux à bride doit être filetée ¼ pouce – 20 UNC. Les anneaux doivent être fixés à la dalle de béton à l'aide d'ancrage à béton. Les anneaux doivent être installés à tous les 1,2 m le long du parcours des câbles.
- .4 Au centre de chaque zone, un anneau à bride doit être installé ainsi qu'au début et à la fin de chaque déviation de 90 degrés.

## **2.12 QUINCAILLERIE**

- .1 Tout le matériel nécessaire à la réalisation des travaux qui n'est pas mentionné dans cette partie, notamment la quincaillerie servant au montage des équipements et les bandes pour coller les identifications du matériel de répartition est à la responsabilité de l'entrepreneur.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les câbles circulants librement dans les plafonds doivent être regroupés, en bon ordre et attachés de façon appropriée au plafond en utilisant des anneaux à bride/crochets (voir section produit). L'affaissement des câbles entre deux anneaux doit être en 4 et 12 pouces.
- .2 Se coordonner avec les autres disciplines pour le parcours à emprunter.
- .3 Utiliser seulement les conduits, manchons et chemin de câbles prévus à cet effet pour le passage des câbles de télécommunication. Lorsqu'aucun n'est disponible, utiliser les anneaux à bride en respectant les recommandations du manufacturier pour des câbles PTNB.
- .4 Laisser une corde de nylon de 6 mm (1/4 pouces) au minimum dans chaque conduit après le passage des câbles.
- .5 Colmater l'intérieur des conduits et manchons et les ouvertures tel que les puits avec le système d'ignifuge approprié après le passage de tous les câbles de communications, incluant ceux des tierces partie tel que les Telcos.

- .6 Chaque câble doit être identifié aux deux extrémités.
- .7 Suivre les recommandations de BICSI et du fabricant pour le tirage des câbles PTNB. S'assurer que les câbles respectent les distances de toutes sources électriques selon CSA-T529-95
- .8 Utiliser des œillets pour montant métallique lors du passage de câbles dans une cloison. Les câbles de communication ne devraient pas emprunter le même chemin que les câbles électriques.
- .9 Aucun autre raccordement n'est permis. Le câble doit être direct et sans changement de polarité
- .10 Les attaches de type « ty-rap » sont proscrites. Utiliser des attaches de type « velcro ».

### **3.2 AMÉNAGEMENT DES SALLES ET ESPACES TÉLÉCOM**

- .1 Installer le bâtis autoporteur existant dans la nouvelle salle de réseau 111 à l'endroit indiqué aux plans.
- .2 Fournir et installer des panneaux de contre-plaqué dans les salles et espaces de télécommunications, aux endroits indiqués sur les plans électriques.
- .3 Fournir et installer les chemins de câble à l'intérieur des salles télécom tel qu'indiqué aux plans, selon les recommandations du fabricant et du standard NEMA VE 2.
- .4 Raccorder chaque section du chemin de câble et le/les bâti(s) télécom à la nouvelle barre de MALT, à l'aide de l'attache approprié tel que Cablofil Modèle GNDCL.
- .5 Fournir et installer tous les accessoires requis pour l'acheminement des câbles afin que l'installation soit de qualité et flexible pour les changements.

### **3.3 TIRAGE DES CÂBLES PTNB**

- .1 Fournir et installer un réseau de câble PTNB CAT6 FT4 (ou FT6 si les câbles passent dans un plenum) entre les sorties tel/informatique et les caméras indiquées aux plans électriques et la salle de réseau 111 selon les plans électriques.
- .2 Dans la salle de réseau, les câbles PTNB de données (D) sont terminés sur panneaux de raccordement RJ45 et les câbles PTNB voix (V) dans un bloc de distribution. Laisser suffisamment de jeu de câble dans la salle pour permettre un réaménagement futur des blocs.
- .3 Au poste de travail, terminer chaque câble sur un module 8 broches (RJ45) femelle. Utiliser la sortie appropriée, i.e. sortie murale simple (téléphone ou data), triple (tel/data) ou tel qu'indiqué. La position et le type de sorties sont selon les plans d'étages. Terminer les sorties pour caméras et wifi sur un connecteur RJ45 mâle pour raccordement direct.

### **3.4 POSE DES PLAQUES MURALES**

- .1 Apposer la plaque murale et son module approprié sur la boîte de sortie ou la plaque de montage.

### **3.5 IDENTIFICATION DES CÂBLES**

- .1 Tous les câbles doivent être identifiés mécaniquement aux deux extrémités, à 50mm de la fin de la gaine.
- .2 La méthode d'identification est la suivante :
  - .1 XXXX-zzz où:
    - 1) XXXX représente le numéro de salle de télécommunication où le câble se termine;
    - 2) ZZZ est un numéro séquentiel unique pour chaque câble.

- .3 Les câbles se terminant dans une même sortie doivent porter des numéros séquentiels continus.
- .4 L'entrepreneur doit valider la méthode de numérotation avec l'ingénieur et le client avant d'identifier les câbles.

### **3.6 IDENTIFICATION DES PLAQUES AVANT (PLAQUES MURALES)**

- .1 Pour chaque prise (simple, double ou quadruple), le numéro de câble correspondant doit être écrit sur la plaque avant (plaques murales). L'étiquette doit être indélébile, propre et visible. Les étiquettes manuscrites ne sont pas acceptables.
- .2 La méthode d'identification doit être approuvée par le client avant l'installation.

### **3.7 REGISTRE DES CÂBLES**

- .1 L'entrepreneur devra fournir à la fin des travaux, un registre de tous les câbles installés, en indiquant le numéro du câble, son origine et sa destination sur papier et disquette informatique (format Excel ou similaire). La description doit être claire et précise.

### **3.8 ESSAIS - GÉNÉRALITÉS**

- .1 L'entrepreneur doit aviser l'ingénieur au minimum quarante-huit (48) heures avant chaque test afin que celui-ci puisse y assister.
- .2 Si l'entrepreneur n'avise pas l'ingénieur dans les délais convenus, il devra refaire tous les tests à ses frais.
- .3 Fournir au format électronique au client ou son représentant, tous les résultats des vérifications effectuées à la fin du projet.
- .4 L'entrepreneur doit corriger à ses frais tous défauts observés lors des essais, remplacer à ses frais le matériel défectueux, refaire toutes les vérifications et essais et remettre au format électronique, tous les résultats des vérifications effectuées au client ou son représentant.
- .5 Effectuer tous autres essais requis par le manufacturier pour la délivrance du certificat de garantie.
- .6 Utiliser les appareils de vérifications et accessoires recommandés par le manufacturier et les normes applicables.
- .7 Le certificat d'étalonnage de tous les appareils utilisés pour les essais devra être fourni sur demande.

### **3.9 ESSAIS – CÂBLES PTNB**

- .1 Vérifier tous les câbles PTNB CAT6, du panneau de raccordement à la sortie avec un appareil de vérification certifiée CAT6.
- .2 **Effectuer les essais selon la méthode « Permanent Link ».**
- .3 Les vérifications suivantes doivent être effectuées sur les câbles CAT6 et ne doivent pas être considérées comme étant limitatives par l'entrepreneur :
  - Circuits ouverts (tête et nuque de chaque paire);
  - Courts circuits (tête et nuque de chaque paire);
  - Courts circuits (tête de chaque paire et masse);
  - Mauvaise connexion ou raccordement ;
  - Mélange/inversion des paires ;

- Bruit électrique/électromagnétique pouvant perturber la transmission des données du réseau Ethernet, modem ou téléphonique. Cet essai doit être effectué avec tous les luminaires en fonction ;
  - Longueur;
  - Atténuation;
  - Diaphonie et para diaphonie (NEXT, PSNEXT, ELFEXT, PSELFEXT);
  - Perte par réflexion (RL) ;
  - Délai de propagation ;
  - Différence de délais de propagation (delay skew).
- .4 Voir le détail en plan: "Schéma de branchement pour les essais en « Permanent link » standard"
- .5 Voir le détail en plan: "Schéma de branchement pour les essais en « Permanent link » avec connexion directe". Utiliser un adaptateur pour ce test.
- .6 Fournir sur fichier informatique au client ou son représentant, tous les résultats des vérifications effectuées.
- .7 L'entrepreneur doit corriger à ses frais tout défaut observé lors des essais, remplacer à ses frais le matériel défectueux, refaire toutes les vérifications et essais et remettre tous les résultats des vérifications effectuées au client ou son représentant.
- .8 Le certificat d'étalonnage de tous les appareils utilisés pour les essais devra être fourni sur demande.

### **3.10 DESSINS POUR ARCHIVES (TEL QUE CONSTRUIT)**

- .1 Il sera fourni à l'entrepreneur une copie additionnelle de plans que celui-ci devra conserver soigneusement dans son bureau du chantier. Sur ces plans, chaque entrepreneur devra indiquer, à chaque jour, tous les travaux accomplis et tracer exactement l'emplacement réel de tous les éléments posés.
- .2 A n'importe quel moment des travaux, ces plans devront être disponibles pour examen par l'ingénieur.
- .3 Lorsque les travaux seront terminés, l'entrepreneur indiquera sur un plan format PDF, les numéros de câbles attribués à chacune des prises. L'emplacement exact de terminaison des zones et le numéro des livres dans celle-ci doivent aussi être indiqués. Présenter également le parcours des câbles de distribution. Ces plans (format pdf) devront être remis à l'ingénieur pour que les travaux puissent être acceptés, au plus tard 2 semaines après la fin des travaux.

### **FIN DE LA SECTION**

**PART 1 GENERAL**

**1.1 SÉCURITÉ ET PROTECTION ÉLECTRONIQUE (PAGES SUIVANTES)**

**FIN DE LA SECTION**

## **PART 1 GENERAL**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ULC CAN-60839-11-1 – Systèmes électroniques de contrôle d'accès
- .2 UL 294 – Access control Units
- .3 Loi sur la sécurité privée (Québec)
- .4 Le code de l'électricité du Québec
- .5 Le code National du Bâtiment (CNB)

### **1.2 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

### **1.3 QUALIFICATION DE L'ENTREPRENEUR ET DES SOUS-TRAITANTS**

- .1 Les travaux de cette section devront être effectués par un Entrepreneur qualifié pour ce type d'installation.
- .2 L'Entrepreneur doit être détenteur, depuis au moins un an, d'un certificat émis par le manufacturier pour la distribution et l'installation des équipements et des logiciels avec lesquels il soumissionne afin que l'installation finale soit certifiée, conformément aux exigences du manufacturier en termes de garantie.
- .3 Fournir une copie de tous les documents émis.
- .4 L'Entrepreneur doit être détenteur, depuis au moins d'un an, d'un permis d'agent de systèmes électroniques de sécurité émis par le Bureau de la sécurité privée.
- .5 Fournir une copie du permis d'agent de systèmes électroniques de sécurité.

### **1.4 GARANTIE**

- .1 Les systèmes seront garantis contre toute défectuosité du matériel ou de la main-d'œuvre pour une période de douze (12) mois. Elle inclura toute réparation et remplacement de matériel et la main-d'œuvre requise pour réparer toute défectuosité qui apparaît durant cette période.
- .2 La garantie inclura tous les appels d'urgence durant les heures régulières, avec un temps de réponse de vingt-quatre (24) heures après notification par le propriétaire.
- .3 La garantie devra commencer quand le système aura été approuvé par l'ingénieur.

### **1.5 SERVICE**

- .1 L'entrepreneur en contrôle devra fournir tous services, c'est-à-dire entretien préventif, requis pour les contrôles durant la période de garantie.
- .2 Remettre un rapport écrit sur le fonctionnement ou sur les réglages effectués.



## **PART 2 PRODUCTS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉ**

- .1 Système de construction modulaire permettant d'adjoindre ultérieurement des périphériques, des canaux de communications et du logiciel sans changer l'équipement de base.
- .2 Les composantes du système de contrôle d'accès doivent être conformes aux indications et aux prescriptions ci-après.
- .3 L'entrepreneur est responsable de la conception du système et il doit déterminer les équipements nécessaires pour réaliser les fonctions demandées en utilisant un matériel standard ayant fait ses preuves sur des applications similaires. Des preuves du fonctionnement pourront être exigées de l'entrepreneur et du manufacturier.
- .4 Le client doit pouvoir programmer lui-même les puces et télécommande sans perdre la garantie du système.
- .5 Fournir un accès à distance au système (web) au client.

### **2.2 PANNEAU DE CONTRÔLE D'ACCÈS (PCA)**

- .1 Le panneau de contrôle de portes est compatible avec les lecteurs de cartes du type utilisé.
- .2 Toutes les décisions d'accès accordées/refusées sont faites au niveau des PCA, afin d'obtenir une réponse rapide aux transactions effectuées sur les lecteurs de cartes.
- .3 Le PCA pourra accepter jusqu'à 5 000 numéros d'identification utilisateur (cartes).
- .4 Les PCA pourront sauvegarder jusqu'à 1000 événements lors d'une perte de communication avec le PC, ceux-ci seront automatiquement retransmis lors du retour à la normal.
- .5 Il doit avoir au minimum deux points d'entrées et de sorties en réserve sans l'addition de module d'expansion. Lorsque ces contacts de réserve ne sont pas suffisants, des modules d'entrées / sorties seront ajoutés pour permettre le raccordement des contacts de surveillance des portes et des alarmes prévues.
- .6 Toutes les décisions de contrôle d'accès seront prises localement. Il doit fonctionner avec une base de données à architecture distribuée ce qui permettra au PCA de prendre des décisions même si le lien de communication avec le PC est interrompu.
- .7 Chaque contrôleur numérique composant le système est relié aux autres contrôleurs numériques via le réseau de transmission des données qui sert à la communication.
- .8 Il doit être possible d'ajouter sur le réseau de transmission principal des données, des modules du type « node » permettant l'addition de deux réseaux de transmission de données intermédiaires séparés. Cette addition permet d'augmenter la distance utile du "réseau" de transmission des données ainsi que d'augmenter la quantité totale du nombre de contrôleurs sur celui-ci.
- .9 L'accès au bâtiment peut également être programmé avec un "horaire de déverrouillage" pour permettre le libre accès durant les heures spécifiées par l'horaire et pour permettre un fonctionnement automatisé.
- .10 Le PCA doit avoir les caractéristiques suivantes:
  - .1 Intégration avec les lecteurs de cartes d'autres fabricants;
  - .2 Être muni d'une unité d'alimentation et d'accumulateurs pour permettre une opération d'urgence de 8 heures;
  - .3 Auto-diagnostique pour s'assurer de la fiabilité de la batterie;

- .4 Alarme sur panne de communication;
  - .5 Alarme pour porte ouverte trop longtemps ou porte forcée;
  - .6 Codes NIP comportant jusqu'à 8 caractères;
  - .7 Voyants DEL indiquant l'état normal des composantes et des communications;
  - .8 Intercommunication entre tous les PCA installés dans le bâtiment;
  - .9 Commandes de contrôle de plages horaire, pour un fonctionnement automatisé;
  - .10 Doit pouvoir intégrer un module auxiliaire de 16 entrées/sorties;
  - .11 L'unité doit être alimenté à 12VDC et doit fournir une alimentation de 12 Vdc (0.5A minimum) aux gâches électriques;
  - .12 Permet la notification par courriel;
  - .13 Compatible avec le logiciel d'accès.
- .11 Tel que Vanderbilt ACT fournis et installé par le client.

### **2.3 SERRURE AUTONOME (SA)**

- .1 Tel que Schlage AD-400 fournie par le client et installée par la division de quincaillerie.

### **2.4 ANTENNE D'ACCÈS (AN)**

- .1 L'antenne d'accès permet de mettre les serrures autonomes en réseau.
- .2 Tel que PIM400-485 de Schlage fournis et installé par d'autres.

### **2.5 LECTEUR DE CARTE**

- .1 Tel que série MTB de Schlage fournie par le client.

### **2.6 CONTACT MAGNÉTIQUE**

- .1 Les contacts magnétiques encastrés sont normalement fournis par la division architecture. Dans le cas contraire, prévoir des contacts homologué ULC avec une sélection de l'ouverture entre les points de contact de 10mm à 35mm. Coordonner le modèle et la couleur avec l'architecte.
- .2 Prévoir des contacts surface homologué ULC pour les portes de garage et coulissantes. Modèle et couleur selon le type de porte.

### **2.7 BOUTON D'OUVERTURE DE PORTE**

- .1 Bouton d'ouverture de porte pour le déclenchement de la gâche électrique de la porte d'entrée à distance.
- .2 Tel que Potter HUB-M ou équivalent.

### **2.8 QUINCAILLERIE ÉLECTRIFIÉE**

- .1 Gâche électrique, serrure électrique, bouton d'ouverture de porte pour handicapé, opérateur motorisé, électro-aimant, barre-panique électrifiée, clé de réarmement, transfère de courant, verrou anti-panique, boîtier d'alimentation. Fourni par div. 08 d'Architecture.

## **2.9 DÉTECTEUR DE MOUVEMENT DE PORTE**

- .1 Détecteur de mouvement de porte de type infrarouge doit être doté d'un relais de sortie de forme 1C et d'une lumière témoin (LED).
- .2 Doit être ajustable et opérable rapidement sans bruit local en plus de comprendre 2 contrôles intégrés ajustables soit :
  - .1 La sensibilité de distance d'opération;
  - .2 Le délai d'opération.
- .3 Tel que le modèle de série T-Rex de Kantech ou équivalent.

## **2.10 QUINCAILLERIE**

- .1 Tout le matériel nécessaire à la réalisation des travaux qui n'est pas mentionné dans cette partie, notamment la quincaillerie servant au montage des équipements et les bandes pour coller les identifications est à la responsabilité de l'entrepreneur.

## **PART 3 EXECUTION**

### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Se coordonner avec les autres disciplines pour le parcours à emprunter pour le câblage.
- .2 Utiliser seulement les conduits, manchons et chemin de câbles prévus à cet effet pour le passage des câbles de bas-voltage.
- .3 Laisser une corde de nylon de 6 mm (1/4 pouces) au minimum dans chaque conduit après le passage des câbles.
- .4 Colmater l'intérieur des conduits et manchons avec l'ignifuge après le passage des câbles.
- .5 Chaque câble doit être identifié aux deux extrémités.
- .6 Aucun autre raccordement n'est permis. Le câble doit être direct et sans changement de polarité.
- .7 Tous les appareils de contrôle doivent être facilement accessibles pour réparation et réglage.
- .8 Raccorder tous les équipements, les panneaux, les contrôles, la quincaillerie, etc. afin que le système soit installé selon les règles de l'art et requis pour son bon fonctionnement en fonction des besoins du client.
- .9 Le réseau principal de conduits vides et boîtes électriques nécessaires pour l'installation du système est fourni et installé par l'électricien.
- .10 Le passage des colonnes (riser) dans un puits d'ascenseur ou dans une cage d'escalier est prohibé ; les colonnes doivent passer dans un puits technique vertical (existant et/ou à réaliser) ayant un degré adéquat de résistance au feu- à valider par l'architecte.
- .11 Le câblage de pouvoir 120Vca alimentant le système de contrôle d'accès est effectué par l'électricien.
- .12 L'installation comprend : les schémas de principe électriques, câblage sur le chantier et en atelier, main-d'œuvre, surveillance, calibrage et vérification, le tout pour une installation en ordre de marche.
- .13 Advenant que la présente section retarde dans la pose de ces boîtes et qu'il faille briser la construction, la présente section en contrôle demeure la seule responsable des réparations.
- .14 La mise à la terre de toute l'installation de l'entrepreneur en contrôle fait partie de ce contrat et doit être faite selon la section électrique.

- .15 Calibrer tous les appareils de commande, appareils de détection et autres.
- .16 La présente section doit apporter une très grande coopération dans les épreuves et réglages des appareils et des systèmes des autres sections qui entrecoupent celle-ci.

### **3.2 CONTRÔLE D'ACCÈS**

- .1 Fournir et installer un système intégré qui permet de contrôler les accès tel que montré aux plans.
- .2 Raccorder les gâches électriques, contacts magnétiques, électro-aimants, barres-panique, opérateurs motorisés, boutons d'ouverture de porte et autres composantes de quincaillerie électrifiée fournies par d'autres ou existantes.
- .3 Prévoir un boîtier d'alimentation pour la quincaillerie électrifiée lorsque que le contrôleur d'accès n'est pas en mesure de fournir l'alimentation requise.
- .4 Lors d'utilisation de gâche-électrique, fournir, installer et raccorder une diode de roue libre sur un bornier dans la boîte de jonction et la raccorder en parallèle avec la charge pour éliminer la surtension produite («kickback») d'une charge inductive.
- .5 Relié les contrôleurs d'accès au système de gestion des accès dans le local prévu pour qu'il puisse valider en temps réel les autorisations des cartes d'accès.
- .6 Les détecteurs de mouvement doivent être positionnés près du mur des fenêtres et de manière à ce qu'il n'y ait pas de fausse alarme, ils doivent être installés en avant de tout rideau, toile ou toute source de chaleur.
- .7 Fournir, installé et raccorder les contacts magnétiques montrés aux plans.
- .8 Un (1) contact magnétique sera installé sur chacune des portes à contrôler. Dans les endroits où il y a des portes doubles, deux (2) contacts seront installés et le raccordement doit être en parallèle.
- .9 Pour la porte 101, installer le lecteur de carte fournis par le client et raccorder au contrôleur du client avec un câble 12c22awg tel qu'indiqué aux plans électriques. Raccorder la gâche électrique existante au contrôleur du client avec un câble 2c18awg en parallèle avec le système base-building.
- .10 Pour la porte 104A, installer le lecteur de carte fournis par le client et raccorder au contrôleur du client avec le câble existant. Raccorder le nouvel opérateur motorisé au contrôleur du client avec un câble 2c22awg pour accorder l'ouverture automatisée via les boutons d'ouverture. Raccorder toutes autres composantes existantes avec le câblage existant au contrôleur du client et relocaliser la requête de sortie au-dessus de la porte.
- .11 Fournir, installer et raccorder les boutons d'ouverture à distance au contrôleur du client.
- .12 Raccorder l'antenne d'accès fournis et installé par le client au contrôleur du client avec un câble 2 paires 24awg (tel que Belden 9842).

### **3.3 CÂBLAGE**

- .1 Les câbles des systèmes de contrôle d'accès doivent être tirés à l'intérieur de conduits métalliques rigides sur toute leur longueur ; exceptionnellement on utilisera des conduits flexibles pour une courte distance permettant de raccorder un appareil dans un endroit difficile d'accès.
- .2 Les calibres des conducteurs de contrôle doivent être tels que la perte de tension est inférieure à 5 % de la tension d'alimentation. Le câble doit respecter ou dépasser les prescriptions suivantes :
  - .1 Isolation en PVC, gaine PVC
  - .2 Approuvé CSA PCC FT4

- .3 Aucune boîte de jonction et joint ou épissure de câbles ne sera acceptée entre 2 composantes du système.

### **3.4 IDENTIFICATION**

- .1 Tous les câbles doivent être identifiés mécaniquement aux deux extrémités, à 50mm de la fin de la gaine.
- .2 Le numéro de chacun des câbles qui se raccorde aux contrôleurs d'accès, doit être inscrit proprement (mécaniquement), visiblement et de façon indélébile.
- .3 Identifier les équipements de contrôle d'accès.

### **3.5 RACCORDEMENT DES APPAREILS**

- .1 Les raccordements des appareils de contrôle d'accès doivent être effectués tel qu'indiqué sur le schéma de raccordement de porte.
- .2 Les raccordements au contrôleur du système de contrôle d'accès doivent être effectués par un technicien spécialisé.

### **3.6 PROGRAMMATION INITIALE**

- .1 La programmation des dispositifs de contrôle d'accès est effectuée par le client.

### **3.7 MISE EN ROUTE**

- .1 La mise en fonction du système de contrôle d'accès sera effectué par le client.

### **3.8 SERVICE TECHNIQUE**

- .1 A la suite d'un appel de service, une équipe de techniciens doit être disponible sur place en moins de 4 heures, en tout temps. Fournir avec la proposition toutes les modalités du service après-vente (horaire, nombre de technicien, temps de réponse, etc.)

### **3.9 DOCUMENTATION**

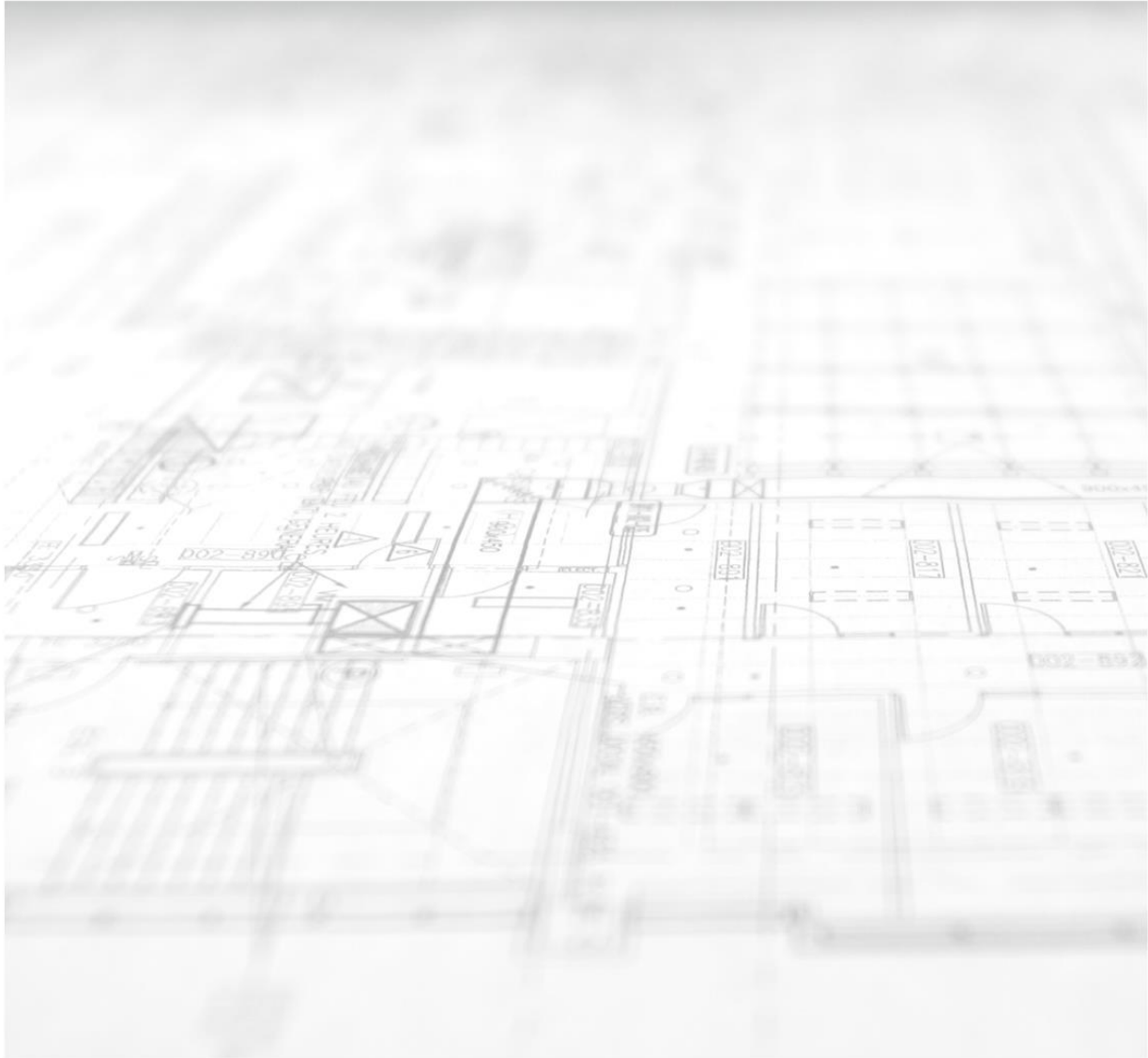
- .1 L'entrepreneur en sécurité doit fournir, en français et en anglais, toute la documentation technique nécessaire pour opérer en entretenir efficacement le système. Cette documentation doit comprendre:
- .1 Manuel d'opération;
  - .2 Manuel d'entretien;
  - .3 Manuel des dessins « tel que construit ».
- .2 Le manuel d'opération et d'entretien doit contenir :
- .1 Les diverses sections du manuel pour approbation soumises antérieurement et annotées « Tel que construit »;
  - .2 Le rapport d'essais et le certificat de bon fonctionnement;
  - .3 L'énoncé de la garantie où figurent les coordonnées du bureau à contacter en cas d'appel sous garantie;
  - .4 Une liste des pièces du système et des pièces de rechanges recommandées;
  - .5 Les pratiques d'entretien recommandées;

- .6 Les directives détaillées d'exploitation du système décrivant toutes les indications et les commandes d'exploitation.
- .3 L'entrepreneur en sécurité doit remettre la documentation au format PDF.
- .4 Les diagrammes de contrôles encadrés seront installés près de chaque système contrôlé.

### **3.10 DESSINS POUR ARCHIVES (TEL QUE CONSTRUIT)**

- .1 Il sera fourni à l'entrepreneur une copie additionnelle de plans que celui-ci devra conserver soigneusement dans son bureau du chantier. Sur ces plans, chaque entrepreneur devra indiquer, à chaque jour, tous les travaux accomplis et tracer exactement l'emplacement réel de tous les éléments posés.
- .2 A n'importe quel moment des travaux, ces plans devront être disponibles pour examen par l'ingénieur.
- .3 Ces plans (format PDF) devront être remis à l'ingénieur pour que les travaux puissent être acceptés, au plus tard 2 semaines après la fin des travaux.

**FIN DE LA SECTION**



**dupras ledoux**

DUPRAS LEDOUX INC. 225 Chabanel Ouest - suite 1100 Montreal, Canada, H2N 2C9 514.381.9205 info@dupras.com www.dupras.com