

## **PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences générales et dessins du contrat y compris les Conditions générales et supplémentaires et les sections du devis sur les exigences générales s'appliquent à la présente section.

### **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 260.1-2004, 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-R2008, BACNET - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CAN/CSA-Z234.1-(C2006), Guide canadien du système métrique.
- .5 Consumer Electronics Association (CEA).
  - .1 CEA-709.1-C-2010, 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.
- .10 Documents de contrat de construction standards (version 2008).

### **1.3 SOMMAIRE**

- .1 La présente section comprend le matériel du SGÉ (Système de gestion de l'énergie) pour les systèmes et les composants de CVCA, y compris les composants de commande à protocole ouvert pour les fonctions de CVCA.

- .2 Le système de commande doit être conforme aux indications et être composé d'un réseau haute vitesse, avec communication entre homologues avec contrôleurs à commande numérique directe (CND) et communicant sur un réseau **BACnet/IP Network**. Les graphiques doivent être générés sur le système à CND existant et agrandi au besoin. Chaque système mécanique, plan d'étage du bâtiment et dispositif de commande doit s'afficher par des graphiques pointer-cliquer. Les systèmes qui utilisent des passerelles pour acheminer les dispositifs et les objets de marque déposée vers le BACnet ne sont pas acceptables.
- .3 Sauf exception spécifique, toutes les références subséquentes à l'expression « réseau » dans la présente section se rapportent au réseau BACnet entre les panneaux à CND auxquels on fait référence dans le présent devis.
- .4 Fournir le SGÉ pour toutes les fonctions de CVAC. Se reporter aux schémas, aux plans d'étage, à la liste des points et à la séquence des opérations.
- .5 Enlever les commandes existantes qui ne seront pas réutilisées ou qui ne sont pas nécessaires. Les mettre dans un endroit approuvé pour l'élimination selon les directives.

#### **1.4 CODES ET NORMES**

- .1 Tous les ouvrages, les matériaux et le matériel doivent être conformes aux règles et aux réglementations de tous les codes et ordonnances, des autorités locales, provinciales et fédérales. Lorsque ces codes et ordonnances sont plus restrictifs, ils doivent avoir préséance sur les présents dessins et devis. À tout le moins, l'installation doit être conforme aux éditions courantes en vigueur 30 jours avant la réception des soumissions des codes suivants :
  - .1 Code canadien de l'électricité (plus récente version).
  - .2 Code national du bâtiment (plus récente version).
  - .3 ASHRAE 135-2001.
  - .4 FCC Regulation, Part 15-Governing Frequency Electromagnetic Interference.
  - .5 Underwriters Laboratories UL916.

#### **1.5 PERFORMANCE DU SYSTÈME**

- .1 Normes de performance : le système doit être conforme à ce qui suit :
  - .1 Affichage graphique : le système doit afficher un graphique avec 20 points/objets dynamiques avec toutes les données courantes en moins de 10 secondes.
  - .2 Rafraîchissement graphique : le système doit mettre un graphique à jour avec 20 points/objets dynamiques avec toutes les données courantes en moins de 10 secondes.
  - .3 Commande d'un objet : le temps maximum entre l'entrée d'une commande d'objet binaire par l'opérateur et le moment de réaction du dispositif doit être inférieur à 2 secondes. Les objets analogiques doivent commencer à s'ajuster en moins de 2 secondes.
  - .4 Lecture d'un objet : tous les changements d'état ou les changements de valeurs analogiques seront transmis sur le réseau Ethernet haute vitesse de sorte que toute donnée utilisée ou affichée sur un contrôleur ou un poste de travail doit être courante dans les 2 secondes précédentes.
  - .5 Temps de réponse d'alarme : le temps maximum entre le moment où un objet passe en mode alarme et le moment où l'alarme est annoncée sur le poste de travail ne doit pas dépasser 45 secondes.
  - .6 Fréquence d'exécution de programme : les applications spéciales et standards doivent pouvoir être exécutées à une fréquence d'une fois par seconde. L'entrepreneur aura la responsabilité de sélectionner des temps d'exécution compatibles avec le processus mécanique contrôlé.
  - .7 Performance : les contrôleurs programmables doivent pouvoir exécuter des boucles de commande PID à CND à une fréquence d'au moins une fois par seconde. Le contrôleur doit faire la lecture et mettre à jour la valeur traitée et la sortie générée par ce calcul à cette même fréquence.

- .8 Indicateur d'alarme multiple : tous les postes de travail sur le réseau doivent recevoir les alarmes à intervalles de moins de 5 secondes.
- .9 Précision des données rapportées : le système doit rapporter toutes les valeurs avec une précision bout en bout équivalente ou supérieure à celles indiquées au Tableau 1.
- .10 Stabilité des commandes : les boucles de commande doivent maintenir la variable mesurée au point de consigne selon les tolérances énumérées au Tableau 2.

.2 TABLEAU 1 : Précision des données rapportées

Variable mesurée	Précision rapportée
Température ambiante	±0,5 °C
Air sous conduit	±0,5 °C
Air extérieur	±1,0 °C
Point de rosée	±1,5 °C
Température de l'eau	±0,5 °C
Delta-T	±0,15 °C
Humidité relative	±5 % HR
Débit d'eau	±5 % de la pleine échelle
Débit d'air (terminal)	±10 % de la pleine échelle ( <i>voir la Remarque 1</i> )
Débit d'air (postes de mesure)	±5 % de la pleine échelle
Pression de l'air (conduits)	±25 Pa
Pression de l'air (ambiance)	
Pression de l'eau	±2 % de la pleine échelle ( <i>voir la Remarque 2</i> )
Électricité (A, V, W, facteur de puissance)	5 % de la lecture ( <i>voir la Remarque 3</i> )
Monoxyde de carbone (CO)	±5 % de la lecture
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	±50 ppm
Remarque 1 : 10 % à 100 % de l'échelle	
Remarque 2 : pour la pression absolue et la pression différentielle	
Remarque 3 : excluant les compteurs fournis par la compagnie d'électricité	

.3 TABLEAU 2 : Stabilité et précision des commandes

Variable commandée	Précision de la commande	Échelle du média
Pression de l'air	±50 Pa ±3 Pa	0 à 1,5 kPa -25 à 25 Pa
Débit d'air	±10 % de la pleine échelle	
Température	±0,5 °C	
Humidité	±5 % HR	
Pression du fluide	±10 kPa	0 à 1 kPa
Pression différentielle	±250 Pa	0 à 12,5 kPa

## **1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre aux fins d'examen :
  - .1 la liste du matériel et des fabricants des systèmes dans les 10 jours suivant l'attribution du contrat;
  - .2 énumérer la liste des dispositifs de commande existant sur place à réutiliser inclus dans l'offre de soumission, ainsi que le prix unitaire.
- .3 Contrôle de la qualité
  - .1 Fournir du matériel et des appareils de fabrication courante du fabricant, 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.
  - .4 En lieu et place d'une preuve acceptable, soumettre un certificat émis par un organisme d'essais approuvé par le Représentant du Ministère, 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 au Représentant du Ministère un certificat de réception émis par l'autorité compétente.
  - .8 Dispositifs existants qui doivent être réutilisés : soumettre les rapports d'essai.

## **1.7 COORDINATION**

- .1 Coordonner l'emplacement des thermostats, des hygrostats et des autres capteurs de commande apparents avec les plans et les détails des locaux avant l'installation.
- .2 Coordonner le matériel des autres divisions, y compris, « la détection d'intrusion », « les commandes d'éclairage », « le centre de commande des moteurs », « les panneaux de distribution » et « l'alarme incendie » pour avoir la compatibilité requise avec le matériel qui interface avec ces systèmes.
- .3 Coordonner l'alimentation des circuits électriques conditionnés pour les appareils de commande et les postes de travail des opérateurs.
- .4 Coordonner avec le Représentant du Ministère et le réseau informatique du ministère, les emplacements des UNC, du câblage des télécommunications Ethernet et des adresses TCP/IP.

## **1.8 PROPRIÉTÉ DU MATÉRIEL DE MARQUE DÉPOSÉE**

- .1 Une des conditions du présent contrat est que le Représentant du Ministère doit signer une copie du contrat de licence du fabricant des logiciels standards et des micrologiciels. Cette licence autorise le Représentant du Ministère à utiliser tous les programmes et les logiciels d'application selon la définition de la licence du fabricant, mais protège les droits du fabricant sur les secrets commerciaux à l'intérieur de ces programmes et logiciels. Tous les logiciels et la documentation élaborés pour le projet deviennent la propriété du Représentant du Ministère. Ceux-ci comprennent entre autres, les images graphiques du projet, les dessins d'archive, la base de données du projet, les codes de programmation d'applications spécifiques au projet et toute la documentation connexe.

## **PARTIE 2 – PRODUITS**

### **2.1 FABRICANTS APPROUVÉS**

- .1 Agent/Produit du fabricant : sujet à la conformité avec les exigences, fournir les produits d'un des fabricants suivants :
  - .1 Alerton – Installateur formé par le fabricant – Advanced Energy Management.

## **PARTIE 3 – EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Effectuer l'installation selon les recommandations du fabricant.
- .2 L'installation doit être effectuée par un commerçant ou un fournisseur du produit autorisé par le fabricant.

### **3.2 EXIGENCES DIVERSES**

- .1 Les appareils de traitement d'air doivent être accessibles.

### **3.3 CÂBLAGE ET RÉSEAU DE CANALISATIONS**

- .1 Généralités : fournir des câbles en cuivre, des câbles de plénum et des canalisations selon les prescriptions.
- .2 Tous les fils isolés doivent avoir des conducteurs en cuivre. Homologué pour un service minimum de 90C par les UL.
- .3 Les travaux d'électricité doivent être effectués conformément à la plus récente version du Code canadien de l'électricité. Le câblage électrique, les blocs à bornes et les autres contacts à haute tension doivent être entièrement sous boîtier ou protéger adéquatement et identifier pour prévenir les accidents au personnel.
- .4 Tout le câblage dans les locaux de mécanique et les vides de plafond doit être conforme à la plus récente version du code de l'électricité. L'assurance de la conformité au code sera la responsabilité de l'Entrepreneur.

- .5 La filerie basse tension doit être sous conduit sauf si le Représentant du Ministère approuve qu'elle soit acheminée au-dessus des plafonds suspendus. Tous les travaux de filerie de la présente section doivent être effectués par l'entrepreneur responsable des présents travaux et comprennent la main-d'œuvre et les matériaux divers requis pour effectuer les connexions pour toute la filerie relative au contrôleur programmable.
- .1 Toute la filerie doit être dissimulée dans des canalisations ou des conduits à partir du panneau de commande autonome jusqu'au vide de plafond (aussi haut que possible). Des conduits sont requis dans toutes les aires.
- .2 La filerie basse tension ne doit pas être acheminée dans des conduits contenant du câblage haute tension.
- .3 La filerie de communication ou la filerie de commande blindée doit être installée à une certaine distance du câblage haute tension autant que possible.
- .4 Fournir le câblage d'alimentation dans des conduits EMT.
- .5 Identifier chaque fil et câble de façon permanente avec les numéros de fils se rapportant à l'adresse du matériel SGÉ.
- .6 La filerie du réseau de communication doit être acheminée séparément des autres fils.
- .7 La filerie de commande doit être conforme aux recommandations du fabricant.
- .8 L'entrepreneur responsable des commandes doit fournir et installer les relais dans la filerie des circuits de commande des démarreurs de moteur selon les besoins pour permettre le contrôle du SGÉ.
- .9 Lorsque le sous-traitant effectue une interface dans des démarreurs existants avec des interrupteurs de type manuel-arrêt-auto (MAA), il a la responsabilité de s'assurer que le contrôle qu'il a sur la pièce d'équipement avec le panneau de commande autonome (PCA) à partir du démarreur peut être surpassée par le Représentant du Ministère, et que celui-ci peut faire fonctionner la pièce d'équipement en mode manuel.
- .10 Lorsqu'il y a un interrupteur démarrage/arrêt au lieu d'un démarreur, l'entrepreneur doit fournir la possibilité d'un surpassement manuel. Les modules DEL du panneau de commande autonome (PCA) muni d'interrupteur MAA sont acceptables pour autant que l'étiquette du démarreur manuel indique « Surpassement manuel à l'intérieur du PCA n° x ». (Étiquette lamicoïd requise.)
- .11 Toutes les soupapes des pompes de circulation de chauffage et des serpentins de chauffage des appareils de traitement d'air (ATA) doivent être câblées pour un fonctionnement de sécurité en cas de défaillance. (P.ex., les commandes de chauffage retournent vers la position normalement ouverte, les registres de refroidissement et d'air extérieur retournent en position fermée en cas de défaillance.)
- .12 Fournir une alimentation de 120V, 15A à chaque panneau de commande à partir du panneau de distribution et les munir de nouveaux disjoncteurs verrouillables. S'il y a une alimentation de secours, le panneau de commande doit être raccordé au circuit de l'alimentation de secours.
- .13 Toute la filerie des dispositifs de réseautage et de commande doit être continue seulement, aucune épissure n'est permise.
- .14 Toute la filerie d'entrée/sortie (E/S) qui passe à proximité ou à l'intérieur des enceintes des entraînements à fréquence variable (EFV) doit être blindée et le blindage doit se terminer à l'extrémité contrôleur.
- .15 Toute la filerie d'E/S doit être identifiée adéquatement à l'aide de marqueurs de fils adhésifs ou l'équivalent à l'extrémité contrôleur.
- .16 Toute la filerie d'E/S à l'intérieur du boîtier du contrôleur doit être disposée de façon soignée et groupée puis attachée ensemble ou retenue dans un conduit pour fil ou l'équivalent.
- .17 Toute la filerie d'E/S qui nécessite une transition vers un autre conducteur pour être conforme aux exigences du code doit être effectuée à l'aide d'une plaque à bornes. Les capuchons de connexions sont interdits pour toute connexion sauf celles pour raccorder des spirales de raccordement basse tension à l'extrémité du dispositif (p.ex., thermistances, transducteurs de 24 Vc.a./Vc.c., actionneurs, etc.).
- .18 La filerie basse tension d'E/S peut être mélangée à l'intérieur d'un même conduit.

- .19 Câblage d'alimentation :
  - .1 Fournir le câblage d'alimentation et les transformateurs, ainsi que la mise à la terre à chaque contrôleur et transducteur selon les spécifications du fabricant.
  - .2 Chaque contrôleur du bâtiment doit avoir sa propre source d'alimentation dédiée. Aucun autre contrôleur ou dispositif d'E/S ne sera alimenté à partir de cette source.
  - .3 Les contrôleurs d'application spécialisée peuvent partager une source d'alimentation commune, mais cette source d'alimentation ne doit pas être utilisée par aucun autre dispositif (p.ex., dispositifs d'E/S).
  - .4 Le câblage d'alimentation ne doit pas être mélangé avec le câblage des E/S dans un conduit.
- .20 Toute la filerie de commande/régulation installée dans les plénums doit être coté FT6.

### **3.4 EXAMEN**

- .1 Examiner attentivement les dessins du projet afin de déterminer l'emplacement des dispositifs et du matériel. Tous les conflits, les divergences ou les omissions doivent être rapportés au Représentant du Ministère pour être résolus avant d'entreprendre les travaux préliminaires.
- .2 L'Entrepreneur doit inspecter le chantier pour vérifier si l'équipement peut être installé selon les indications. Les cas de conflits, divergences ou omissions doivent être rapportés au Représentant du Ministère pour être résolus avant d'entreprendre les travaux préliminaires.
- .3 L'Entrepreneur doit examiner les dessins et le devis pour les autres éléments des travaux. Si la hauteur libre ou l'espace semble inadéquat ou s'il y a des divergences entre les dessins et les ouvrages de l'Entrepreneur et entre les dessins et les ouvrages de tiers, l'entrepreneur doit rapporter ces divergences au Représentant du Ministère et obtenir des instructions écrites de ce dernier pour tout changement nécessaire pour accommoder les ouvrages de l'Entrepreneur et ceux des tiers. Tout changement dans l'ouvrage couvert par le présent devis rendu nécessaire parce que l'Entrepreneur a négligé de rapporter de telles divergences sera effectué aux frais du présent Entrepreneur.

### **3.5 PROTECTION**

- .1 L'Entrepreneur doit protéger tous les ouvrages et les matériaux contre les dommages qui pourraient être causés par ses travaux ou ses employés et sera responsable de tous les dommages ainsi causés.
- .2 L'Entrepreneur sera responsable de ses ouvrages et du matériel jusqu'à l'inspection, les essais et l'acceptation finaux. L'Entrepreneur doit protéger tous les matériaux qui ne sont pas immédiatement installés. L'Entrepreneur doit fermer toutes les extrémités ouvertes des ouvrages avec des couvercles ou des bouchons temporaires durant l'entreposage et durant les travaux de construction pour éviter l'entrée d'objets étrangers.

### **3.6 COORDINATION**

- .1 Chantier :
  - .1 Aux endroits où les ouvrages mécaniques seront installés à proximité des ouvrages d'autres corps de métier ou interfèrent avec ceux-ci, l'Entrepreneur devra aider à déterminer les conditions de l'espace pour effectuer un ajustement satisfaisant. Si l'Entrepreneur installe ses ouvrages avant de les coordonner avec les autres corps de métier de manière à causer de l'interférence avec les ouvrages des autres corps de métier, l'Entrepreneur devra faire les changements nécessaires dans ses ouvrages pour corriger la situation sans frais supplémentaire au contrat.

- .1 Coordonner et établir le calendrier des travaux avec tous les autres ouvrages requis dans la même zone, ou avec les ouvrages qui dépendent d'autres ouvrages, pour faciliter l'avancement mutuel.
- .2 L'Entrepreneur doit fournir tous les outils requis pour effectuer l'interface avec le système de commande aux fins d'essai et d'équilibrage.
- .3 Assurer la coordination avec les commandes prescrites dans d'autres sections ou divisions. Les autres sections ou divisions du présent devis comprennent des commandes et des dispositifs de commande qui doivent faire partie ou interfacer avec le système de commande prescrit dans la présente section. Ces commandes doivent être intégrées dans le système et coordonnées par l'Entrepreneur comme suit :
  - .1 Chaque fournisseur de produit de commande est responsable de la configuration, de la programmation, de la mise en route et des essais de ce produit pour qu'il réponde aux séquences de fonctionnement décrites dans la présente section.
  - .2 Le présent Entrepreneur doit coordonner et résoudre les questions d'incompatibilité qui surviennent entre les produits de commande fournis dans le cadre de la présente section et ceux fournis dans le cadre d'autres sections ou divisions.

### **3.7 MISE EN ŒUVRE GÉNÉRALE**

- .1 Installer le matériel, la tuyauterie et la filerie/canalisation parallèlement aux lignes du bâtiment (c.-à-d., horizontalement, verticalement ou parallèlement aux murs) autant que possible.
- .2 Fournir suffisamment de longueur lâche et de connexions flexibles pour permettre la vibration de la tuyauterie et du matériel.
- .3 Installer le matériel à des endroits faciles d'accès selon la définition du Code canadien de l'électricité (plus récente version).
- .4 Tout le câblage doit être vérifié pour son intégrité afin de s'assurer de sa continuité et qu'il est exempt de courts-circuits et de fuites à la terre.
- .5 L'installation du matériel et du câblage doit être conforme aux spécifications et aux normes acceptables de l'industrie pour ce qui est de la performance, la fiabilité et la compatibilité. L'installation doit être effectuée en stricte conformité avec les codes locaux et les pratiques courantes.

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

- .1 Tous les ouvrages, les matériaux et le matériel doivent être conformes aux règles et aux réglementations des codes et des ordonnances des autorités locales, provinciales et fédérales pertinentes, tels qu'identifiés à la Partie 1 de la présente section.
- .2 L'Entrepreneur doit assurer la surveillance permanente l'installation sur place pour vérifier la conformité au code et la qualité de la mise en œuvre.
- .3 L'Entrepreneur doit faire inspecter les travaux par les autorités locales et provinciales compétentes pour les travaux.

### **3.9 INSTALLATION DE LA FILERIE/DU CÂBLAGE**

- .1 Toute la filerie de commande et de verrouillage doit être conforme aux codes national et local d'électricité.



- .2 Tout le câblage de classe 1 (tension de ligne) selon le Code canadien de l'électricité (CCÉ) doit être homologué par les UL et posé dans des canalisations approuvées selon le CCÉ.
- .3 Toute la filerie basse tension doit être conforme aux exigences pour la classe 2 du CCÉ. (Les circuits d'alimentation basse tension doivent être munis de fusibles auxiliaires selon les besoins pour être conformes à la limite de courant de la classe 2.)
- .4 Lorsque des fils de classe 2 selon le CCÉ (à courant limité) sont dissimulés et dans des endroits accessibles, y compris les plénums de retour d'air dans les plafonds, des câbles approuvés qui ne sont pas dans des canalisations sont acceptables, pour autant que les câbles soient homologués par le UL pour l'utilisation prévue. Par exemple des câbles utilisés dans les plénums de plafond doivent être homologués par les UL pour cette utilisation spécifique.
- .5 Tout le câblage dans les locaux de mécanique, d'électricité et d'entretien, ou aux endroits où il est sujet à subir des dommages mécaniques doit être installé sous conduit lorsqu'il est à moins de 3 m au-dessus du plancher.
- .6 Ne pas installer de câbles de classe 2 dans des canalisations contenant des câbles de classe 1. Les boîtes et les panneaux contenant des câbles et du matériel haute tension ne doivent pas être utilisés pour de la filerie basse tension sauf pour interfacer les deux types (p. ex., les relais et les transformateurs).
- .7 Ne pas installer de câbles dans des canalisations contenant des tubes.
- .8 Lorsque la filerie de classe 2 est apparente, la filerie doit être installée parallèlement le long d'une surface ou perpendiculaire à celle-ci, et fixer soigneusement à tous les 2 m.
- .9 Lorsque des câbles de plénum sont utilisés sans canalisations, ils doivent être supportés à partir des éléments de charpente ou ancrés à ceux-ci. Les câbles ne doivent pas être supportés par les conduits d'air, les canalisations électriques, la tuyauterie ou les systèmes de suspension de plafond ni ancrés à ceux-ci.
- .10 Toutes les connexions de fil à dispositif doivent être effectuées avec des borniers ou des plaques à bornes. Toutes les connexions de fil à fil doivent être effectuées sur un bornier.
- .11 Tous les câbles à l'intérieur d'enceinte doivent être soigneusement rassemblés et ancrés afin de laisser l'accès libre sans restriction aux dispositifs et aux terminaux.
- .12 Le voltage maximum permis pour la filerie de commande est de 120V. S'il n'y a que des voltages plus haut, l'Entrepreneur doit fournir des transformateurs abaisseurs de tension.
- .13 Tout le câblage doit être installé en longueurs continues, sans épissures permises entre les terminaisons des points/objets.
- .14 Installer la filerie de plénum dans des manchons aux endroits où elle traverse les murs et les planchers. Maintenir de taux de résistance au feu à toutes les pénétrations.
- .15 Sauf indication contraire, l'Entrepreneur à la responsabilité de déterminer la dimension des canalisations et la grosseur et le type de câble, tout en respectant les recommandations du fabricant et les exigences du Code canadien de l'électricité.
- .16 Inclure une corde de tirage de 2,5 cm ou plus dans chaque canalisation.
- .17 Utiliser des conducteurs codés partout, avec des conducteurs de différentes couleurs.

- .18 Les relais de commande et d'état doivent être situés dans les enceintes désignées seulement. Ces enceintes comprennent les enceintes des panneaux de commande du matériel monobloc à moins qu'ils contiennent aussi des démarreurs de classe 1.
- .19 Dissimuler toutes les canalisations, sauf celles situées à l'intérieur des locaux de mécanique, d'électricité et d'entretien. Installer les canalisations de manière à conserver un dégagement minimum de 15 cm du matériel haute température (p. ex., la tuyauterie de vapeur, ou les cheminées).
- .20 Fixer les canalisations avec des brides pour canalisation fixées à la charpente et disposées conformément aux exigences du code. Les canalisations et les boîtes de tirage ne doivent pas être suspendues sur des brides de fixation pour conduit d'air ou sur des tiges de fixation. Les canalisations ne doivent pas être acheminées sur les conduits d'air ou fixées à ceux-ci.
- .21 Se conformer aux exigences du Code de l'électricité aux endroits où les canalisations traversent les joints de dilatation du bâtiment.
- .22 Installer des manchons isolés sur toutes les extrémités des canalisations et des ouvertures dans les enceintes. Sceller la partie supérieure de toutes les canalisations verticales.
- .23 L'Entrepreneur doit effectuer la terminaison de toute la filerie de commande et/ou de verrouillage et doit maintenir les schémas de filerie (tel que construit) à jour en identifiant les terminaisons sur le chantier.
- .24 Les conduits métalliques souples et étanches et les conduits métalliques souples ne doivent pas avoir plus de 1 m de longueur et doivent être supportés à chaque extrémité. Les conduits métalliques souples ayant moins de ½ po (dimension du corps de métier d'électricité) ne doivent pas être utilisés. Dans les aires exposées à l'humidité, y compris les locaux du refroidisseur et des chaudières, des conduits métalliques souples doivent être utilisés.
- .25 Les canalisations doivent être installées solidement, supportées adéquatement, bien alésées à chaque extrémité et être propres et sans obstructions. Les sections de canalisations doivent être jointées à l'aide de raccords (selon le code). Les terminaisons doivent être effectuées avec des raccords sur les boîtes et les extrémités qui ne se terminent pas dans des boîtes doivent être dotées de manchons.
- .26 La filerie FT6 doit être utilisée aux endroits où la filerie passe dans un espace utilisé comme plénum. La filerie de commande doit être conforme aux lignes directrices d'installation recommandées par le fabricant.

**FIN DE SECTION**