



1600, boulevard René-Lévesque Ouest,  
16<sup>e</sup> étage, Montréal (Québec) H3H 1P9

---

**TPSGC**  
**Santé Canada**  
**Salle UPS et salle électrique**

**Devis mécanique électrique**

**Émis pour soumission**

**SEPTEMBRE 2018**

Notre no de dossier : 181-03430-01  
Dossier client : R.094477.001

No. de la section	Titre de la section	No. de pages
DIVISION 01 – EXIGENCES GÉNÉRALES		
00 00 00	Page couverture	1
00 01 10	Table des matières	2
00 07 01.01	Page signature – Mécanique	1
00 07 01.02	Page signature – Électrique	1
01 11 00	Sommaire des travaux	4
01 33 00	Documents et échantillons	5
01 56 00	Ouvrages d'accès et de protection temporaire	2
01 74 11	Nettoyage	2
DIVISION 21 – PROTECTION INCENDIE		
21 44 16.19	Extincteurs portatifs	2
DIVISION 23 - CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR (CVCA)		
23 01 31	Nettoyage des conduits d'air	11
23 05 00	CVCA – exigences générales concernant les résultats des travaux	5
23 05 01	Utilisation et entretiens des installations durant les travaux	2
23 05 05	Installation de la tuyauterie	6
23 05 17	Soudage de la tuyauterie	3
23 05 29	Supports et suspension pour tuyauterie et appareils	8
23 05 48	Systèmes antivibratoires	7
23 05 53.01	Identification	8
23 05 93	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVAC	7
23 07 13	Calorifuges pour conduits d'air	5
23 07 15	Calorifuges pour tuyauteries	5
23 21 13 01	Hydronique cuivre	2
23 21 13 02	Hydronique acier	8
23 21 14	Accessoires hydroniques	2
23 31 13 01	Conduits d'air métalliques – basse pression, jusqu'à 500 pa	5
23 33 00	Accessoires pour conduits d'air	4
23 33 16	Registres et clapets coupe feu et de fumée	3
23 33 53	Revêtements intérieurs pour conduits d'air	4
23 37 13	Diffuseurs, registres et grilles	3
23 44 00	Filtres à air de cvca	4
23 81 40	Pompe à chaleur à air et à l'eau	5
DIVISION 25 – CONTRÔLES		
25 00 00	Régulation	11
25 01 00	SGE -démarrage, vérification et mise en service	6
25 01 12	Formation	4
25 05 01	SGE – prescriptions générales	10
25 05 54	SGE - identification du matériel	3
DIVISION 26 - ÉLECTRICITÉ		
26 05 01	Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux	13
26 05 20	Connecteurs pour câbles et boîtes (0-1000V)	2
26 05 21	Fils et câbles (0-1000V)	5
26 05 28	Mise à la terre du secondaire	4

26 05 29	Support et suspensions pour installations électriques	3
26 05 32	Boîtes de sortie, de dérivation et raccords	4
26 05 34	Conduits, fixations et raccords de conduits	6
26 24 16.01	Panneaux de distribution	3
26 24 16.02	Disjoncteurs sous boîtier moulé	2
26 27 26	Dispositif de filerie	4
26 33 53	Système d'alimentation sans coupure	12
26 52 00	Éclairage de sécurité	2

**FIN DE LA SECTION**



1600, boulevard René-Lévesque Ouest,  
16<sup>e</sup> étage, Montréal (Québec) H3H 1P9

---

Mécanique

## **TPSGC – SANTÉ CANADA**

### **Salle UPS et salle électrique**

### **Devis électrique**

Préparé par :

---

Rachid Bakour, ing.  
Chargé de discipline

Notre no de dossier : 181-03430-01  
Dossier client : R.094477.001

Septembre 2018



1600, boulevard René-Lévesque Ouest,  
16<sup>e</sup> étage, Montréal (Québec) H3H 1P9

---

Mécanique

## **TPSGC – SANTÉ CANADA**

**Salle UPS et salle électrique**

**Devis mécanique**

Préparé par : \_\_\_\_\_  
Jean Bergeron, ing.  
Chargé de discipline

Notre no de dossier : 181-03430-01  
Dossier client : R.094477.001

Septembre 2018

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 La présente section comprend toutes les sections de la série 23, 25 applicables à l'étendue des travaux en ventilation, de climatisation, de contrôle et d'électricité et doivent être utilisées conjointement avec les sections suivantes, considérée comme en faisant partie intégrante.
  - .1 01 56 00 - Ouvrages d'accès et de protection temporaires
  - .2 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre
  - .3 01 74 11 – Nettoyage

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

- .1 Les travaux faisant l'objet du présent contrat comprennent le remplacement d'équipements et accessoires de ventilation suivants au site de TPSGC – Santé Canada, situé à 1001 Saint-Laurent Ouest, Longueuil, Québec.
  - .1 Démanteler le Groupe de Traitement de l'Air (GTA) et en disposer.
  - .2 Démanteler les conduits de ventilation et en disposer.
  - .3 Démanteler la tuyauterie d'unité démantelée et en disposer.
  - .4 Enlever les éléments de contrôle de la ventilation désuet et en disposer.
  - .5 Fournir et installer la nouvelle unité et les accessoires.
  - .6 Fournir et installer de nouvelles sections de conduits de ventilation et faire le raccordement aux nouveaux équipements. Ajuster la dimension des conduits pour raccorder la nouvelle unité aux conduits de ventilation existant.
  - .7 Fournir et installer des volets coupe-feu ainsi que des portes d'accès.
  - .8 Fournir et installer une grille de retour dans le conduit amont du nouveau G.T.A ainsi que deux grilles d'alimentation.
  - .9 Fournir et installer la nouvelle tuyauterie pour le nouveau GTA énumérés plus haut.
  - .10 Fournir, installer, raccorder et programmer au Système d'Automatisation de Bâtiment (BAS).
  - .11 Fournir et installer l'isolation pour le calorifugeage et l'acoustique pour les conduits de ventilation. Remplacer les sections d'isolant enlevé durant le démantèlement et effectuer les réparations découlant de leur détérioration durant les travaux.
  - .12 Fournir, installer et raccorder les éléments de mesure et contrôle requis (tel que thermostat, valves filtres, etc.).
  - .13 Fournir et installer les ancrages requis pour l'installation des équipements et des conduits. Faire la conception des ancrages pour faire une installation conforme aux codes en vigueur. La conception des dispositifs et systèmes de protection parasismique doit être confiée à un ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique et reconnu dans la province de Québec.

- .14 Fournir la formation sur les nouveaux équipements et le nouveau système de contrôle.
- .15 Fournir un manuel de projet
- .16 Fournir le matériel et faire la réparation, ragréage des murs, plafonds, suite aux travaux.
- .17 Nettoyer les conduits de ventilation. Fournir et installer les portes et panneaux d'accès pour conduits de ventilation ainsi qu'un rapport de nettoyage.
- .18 Faire la mise en marche Système d'Automatisation de Bâtiment. Démontrer le bon fonctionnement des séquences de contrôle de la ventilation.

### 1.3 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 Section 26 05 01 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux
- .3 D'une façon générale, les travaux à réaliser sont montrés dans les sections suivantes :
  - .1 Section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes 0-1000 V
  - .2 Section 26 05 21 - Fils et câbles
  - .3 Section 26 05 28 - Mise à la terre du secondaire
  - .4 Section 26 05 29 - Supports et suspensions pour installations électriques
  - .5 Section 26 05 32 - Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires.
  - .6 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits
  - .7 Section 26 24 16.01 - Panneaux de distribution à disjoncteurs
  - .8 Section 26 24 16.02 - Disjoncteur sous boîtier moulé
  - .9 Section 26 27 26 - Dispositifs de câblage
  - .10 Section 26 33 53 - Système d'alimentation sans coupure
  - .11 Section 26 52 00 – Éclairage de sécurité
- .4 Les travaux en électricité comprennent principalement :
  - .1 Modification à la distribution électrique d'urgence;
  - .2 Enlèvement du système d'alimentation sans coupure;
  - .3 Fourniture, l'installation d'un nouveau système d'alimentation sans coupure;

- .4 Enlèvement, modifications et/ou raccordements aux systèmes ou appareils existants, incluant alarme-incendie, mise à la terre, appareils d'éclairage et accessoires requis, Contrôle d'éclairage, Prises de courant et accessoires requis,
- .5 Alimentation, raccordements électriques complets des appareils de mécanique: plomberie, chauffage et ventilation.
- .6 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.
- .7 Acquitter tous les frais de permis pertinents.

#### **1.4 TYPE DE CONTRAT**

- .1 Les travaux doivent faire l'objet d'un contrat à prix forfaitaire.

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

- .1 Le chantier peut être utilisé sans restriction jusqu'à l'achèvement substantiel des travaux.
- .2 L'utilisation des lieux est restreinte aux zones nécessaires à l'exécution des travaux, d'entreposage afin de permettre :
  - .1 L'occupation des lieux par le Maître de l'ouvrage;
  - .2 L'exécution de travaux par d'autres entrepreneurs (s'il y a lieu);
- .3 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.
- .4 Aménager et Construire les ouvrages d'accès et de protection temporaires conformément à la section 01 56 00 - Ouvrages d'accès et de protection temporaires.

#### **1.6 OCCUPATION DES LIEUX PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE**

- .1 Établir un calendrier en vue de l'achèvement substantiel des travaux dans les secteurs désignés, de manière à permettre l'occupation de ceux-ci par le Maître de l'ouvrage avant l'achèvement substantiel de l'ensemble des travaux faisant l'objet du contrat.

#### **1.7 MODIFICATIONS, AJOUTS OU RÉPARATIONS AU BÂTIMENT EXISTANT**

- .1 Exécuter les travaux en nuisant le moins possible à l'exploitation du bâtiment et à l'utilisation normale des lieux Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du Ministère pour faciliter l'exécution des travaux.
- .2 Pour le transport des travailleurs, des matériaux et des matériels, n'utiliser que portes et escaliers existants du bâtiment.



- .1 Protéger, à la satisfaction du représentant du Ministère, les portes, planchers et les murs des locaux.
- .2 Assumer la sécurité des équipements ainsi que la responsabilité des dommages causés par les travaux et des surcharges imposées aux équipements existants.

## **1.8 SERVICES D'UTILITÉS EXISTANTS**

- .1 Avant d'interrompre des services d'utilités, en informer le représentant du Ministère ainsi que les entreprises d'utilités concernées, et obtenir les autorisations nécessaires.
- .2 S'il faut exécuter des piquages sur les canalisations d'utilités existantes ou des raccordements à ces canalisations, donner au représentant du Ministère un avis préalable de 48 heures avant le moment prévu d'interruption des services électriques ou mécaniques correspondants. Veiller à ce que la durée des interruptions soit aussi courte que possible. Exécuter les travaux aux heures fixées par les autorités locales compétentes, en gênant le moins possible les activités.
- .3 Prévoir des itinéraires de rechange pour la circulation du personnel et des véhicules.
- .4 Avant le début des travaux, définir l'étendue et l'emplacement des canalisations d'utilités qui se trouvent dans la zone des travaux et en informer le représentant du Ministère.
- .5 Soumettre à l'approbation du représentant du Ministère 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 Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations d'utilités qui sont fonctionnelles. Si des canalisations non fonctionnelles sont découvertes durant les travaux, les obturer d'une manière autorisée par les autorités compétentes.
- .7 Consigner l'emplacement des canalisations d'utilités qui sont maintenues, déplacées ou abandonnées.
- .8 Construire des barrières conformément à la section 01 56 00 - Ouvrages d'accès et de protection temporaires.

## **1.9 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.
  - .11 Autres documents indiqués.

**1.10 MANUEL DE PROJET**

- .1 Fournir un manuel de projet comportant les éléments suivants et toutes autres informations pertinentes devant être remis au représentant du Ministère à la fin du projet.
- .2 Prévoir une copie papier (dans un cartable à anneaux) et une version électronique fournit sur clé USB.
  - .1 Fiches techniques des équipements et accessoires
  - .2 Instructions d'installation des manufacturiers
  - .3 Instruction d'exploitation et d'entretien des manufacturiers
  - .4 Détails de contrôle, pages écran du système de contrôle
  - .5 Dessins « tel que relevé ».

**1.11 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

- .1 Dessins WSP
  - .1 Mécanique
    - .1 M-01: Liste des plans, légende et plan du sous-sol - démolition
    - .2 M-02: Plan du sous-sol – nouveau
  - .2 Électrique
    - .1 E01: Liste des plans, légende et plan du sous-sol - démolition
    - .2 E-02: Plan du sous-sol – nouveau
    - .3 E-03 : Schéma unifilaire – démolition
    - .4 E-04 : Schéma unifilaire – nouveau

**FIN DE SECTION**

## **Partie 1 Général**

### **1.1 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 au représentant du Ministère, 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 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.
- .3 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).
- .4 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques (SI) ou encore que les caractéristiques ne soient pas données en unités métriques (SI), des valeurs converties peuvent être acceptées.
- .5 Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre au représentant du Ministère. 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.
- .6 Aviser par écrit le représentant du Ministère, 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.
- .7 S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.
- .8 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par un représentant du Ministère ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.
- .9 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par un représentant du Ministère ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.
- .10 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

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

- .1 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.
- .2 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 du Québec.

- .3 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.
- .4 Laisser 5 jours ouvrables au représentant du Ministère pour examiner chaque lot de documents soumis.
- .5 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le représentant du Ministère ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le représentant du Ministère par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .6 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés au représentant du Ministère en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le représentant du Ministère par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.
- .7 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi, en deux (2) exemplaires, ou en fichiers électroniques (en PDF) et contenant les renseignements suivants :
  - .1 la date;
  - .2 la désignation et le numéro du projet;
  - .3 le nom et l'adresse de l'Entrepreneur;
  - .4 la désignation de chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis;
  - .5 toute autre donnée pertinente.
- .8 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.
- .9 Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques une fois que le représentant du Ministère en a terminé la vérification.
- .10 Soumettre une (1) copie électronique ou deux (2) copies imprimées des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables du représentant du Ministère.
- .11 Si aucun dessin d'atelier n'est exigé en raison de l'utilisation d'un produit de fabrication standard, soumettre deux (2) copies imprimées ou une (1) version électronique des fiches techniques ou de la documentation du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du Ministère.
- .12 Soumettre deux (2) copies imprimées ou une (1) version électronique des rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant du Ministère
- .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.
- .13 Soumettre deux (2) copies imprimées ou une (1) version électronique des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant du Ministère.
- .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.
- .14 Soumettre deux (2) copies imprimées ou une (1) version électronique des instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du Ministère.
- .1 Documents préimprimés 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.
- .15 Soumettre deux (2) copies imprimées ou une (1) version électronique des rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant, prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par un représentant du Ministère.

- .16 Rapports des essais et des vérifications ayant été effectués par le représentant du fabricant dans le but de confirmer la conformité des produits, matériaux, matériels ou systèmes installés aux instructions du fabricant.
- .17 Soumettre deux (2) copies imprimées ou une (1) version électronique des fiches d'exploitation et d'entretien prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du Ministère.
- .18 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.
- .19 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.
- .20 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par le représentant du Ministère et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, le ou les documents sont retournés, et les travaux de façonnage et d'installation peuvent alors être entrepris. Si les dessins d'atelier sont rejetés, la ou les copies annotées sont retournées 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.
- .21 L'examen des dessins d'atelier par un représentant du Ministère vise uniquement à vérifier la conformité au concept général des données indiquées sur ces derniers.
  - .1 Cet examen ne signifie pas que le représentant du Ministère approuve l'avant-projet détaillé présenté dans les dessins d'atelier, responsabilité qui incombe à l'Entrepreneur qui les soumet, et ne dégage pas non plus ce dernier de l'obligation de transmettre des dessins d'atelier complets et exacts, et de se conformer à toutes les exigences des travaux et des documents contractuels.
  - .2 Sans que la portée générale de ce qui précède en soit restreinte, il importe de préciser que l'Entrepreneur est responsable de l'exactitude des dimensions confirmées sur place, de la fourniture des renseignements visant les méthodes de façonnage ou les techniques de construction et d'installation et de la coordination des travaux exécutés par tous les corps des métiers.

### **1.3 DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE**

- .1 Soumettre, selon les directives du représentant du Ministère, une (1) copie du dossier de photographies numériques en couleurs, haute résolution, en format jpg, présenté sur support électronique ou par courriel.
- .2 Identification du projet : désignation et numéro du projet et date de prise de la photo.
- .3 Nombre de points de vue :
  - .1 Les nombres et les points de vue et leur emplacement seront déterminés par un représentant du Ministère.
- .4 Fréquence de soumission des photos : selon les directives du représentant du Ministère.
  - .1 Une fois les travaux terminés mais avant que les ouvrages soient dissimulés.

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

- .1 Soumettre les documents exigés par la commission de la santé et de la sécurité au travail pertinent immédiatement après l'attribution du contrat.

- .2 Soumettre les copies des polices d'assurance immédiatement après l'attribution du contrat.

**FIN DE LA SECTION**

IDENTIFIANT	SECTION APPLICABLE	IDENTIFICATION DE DESSIN	DATE REÇUE	DATE DE TRANSMISSION	Observation
M-1	21 44 16 19	Extincteur Portatif			
M-2	23 05 05	Détail construction parasismique			
M-3	23 05 29	Supports			
M-4	23 05 48	Système antivibratoire			
M-5	23 05 53	Manomètre			
M-6	23 05 53	Identification tuyauterie			
M-7	23 05 53	Identification conduit d'air			
M-8	23 05 53	Identification robinet			
M-9	23 07 13	Calorifuge			
M-10	23 07 15	Calorifuge			
M-11	23 21 13 01	Tuyauterie et raccords de cuivre			
M-12	23 21 13 02	Tuyauterie et raccords d'acier			
M-13	23 21 14	Supports			
M-14	23 21 14	Purgeur d'air automatique			
M-15	23 21 14	Filtre de tuyauterie			
M-16	23 21 14	Thermomètre			
M-17	23 21 14	Robinetterie			
M-18	23 21 14	Clapet de retenue			
M-19	23 21 14	Indicateurs de débit			
M-20	23 21 14	Soupape d'équilibrage			
M-21	23 21 14	Vanne régulatrice de pression			
M-22	23 33 00	Porte de visite			
M-23	23 33 00	Puits thermométrique			
M-24	23 33 16	Clapet coupe-feu			
M-25	23 37 13	Diffuseurs			
M-26	23 44 00	Filtre à air			
M-27	23 81 40	Pompe à chaleur a l'eau			
M-28	25 00 00	Câblage			
M-29	25 00 00	Diagramme de contrôles et séquence			
M-30	25 00 00	Liste des points			



IDENTIFIANT	SECTION APPLICABLE	IDENTIFICATION DE DESSIN	DATE REÇUE	DATE DE TRANSMISSION	Observation
M-31	25 00 00	Sonde de température de pièce			
M-32	25 00 00	Sonde de température de gaines			

NOTE : Cette liste n'est pas limitative et ne dégage en rien la responsabilité de l'entrepreneur

	IDENTIFICATION	DATE REÇUE	DATE DE TRAITEMENT	DATE DE TRANSMISSION	REMARQUE
DOC-1	Rapport de vérification et d'essais et certificat de conformité en alarme incendie				
DOC-2	Preuve avec signature de formation du personnel d'exploitation et d'entretien				
DOC-3	Certificat de conformité de l'installation selon les Codes et Normes en vigueur				
DOC-4	Manuel d'exploitation et d'entretien				
DOC-5	Preuve d'assurance				
DOC-6	Lettres de garantie				

NOTE : Cette liste n'est pas limitative et ne dégage en rien la responsabilité de l'entrepreneur

IDENTIFIANT	SECTION APPLICABLE	IDENTIFICATION DE DESSIN	DATE REÇUE	DATE DE TRANSMISSION	Observation
E-1	20 84 00	Produits pour scellements coupe-feu			
E-2	26 05 01	Identification des équipements (plaque lamicoides, etc.)			
E-3	26 05 20	Connecteurs pour câbles et boîte			
E-4	26 05 21	Fils et câbles			
E-5	26 05 21	Câblage d'alarme-incendie			
E-6	26 05 21	Câbles TECK			
E-7	26 05 21	Câbles de commandes			
E-8	26 05 28	Mise à la terre du secondaire (barre de MALT)			
E-9	26 05 32	E-9.1 Boîte de sortie et dérivation E-9.2 Boîte pour maçonnerie E-9.3 Accessoires			
E-10	26 05 34	Conduits, fixations et raccords de conduits			
E-11	26 24 16.01	Panneaux de distribution à disjoncteurs			
E-12	26 24 16.02	Disjoncteur sous boîtier moulé			
E-13	26 27 26	Dispositifs de filerie.			
E-14	26 52 00	Blocs autonomes d'éclairage de sécurité			
E-15	26 53 00	Indicateurs lumineux de sortie			

NOTE : Cette liste n'est pas limitative et ne dégage en rien la responsabilité de l'entrepreneur

	IDENTIFICATION	DATE REÇUE	DATE DE TRAITEMENT	DATE DE TRANSMISSION	REMARQUE
DOC-1	Rapport de vérification et d'essais et certificat de conformité en alarme-incendie				
DOC-2	Preuve avec signature de formation du personnel d'exploitation et d'entretien				
DOC-3	Certificat de conformité de l'installation selon les Codes et Normes en vigueur				
DOC-4	Manuel d'exploitation et d'entretien				
DOC-5	Preuve d'assurance				
DOC-6	Lettres de garantie				

NOTE : Cette liste n'est pas limitative et ne dégage en rien la responsabilité de l'entrepreneur

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 CONTENU DE LA SECTION**

- 1.1.1 Divers aspects de la santé et de la sécurité que les Entrepreneurs doivent prendre en compte pour satisfaire aux exigences de Santé et sécurité dans les chantiers de construction.

### **1.2 SECTIONS CONNEXES**

- 1.2.1 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre
- 1.2.2 20 41 00 - Exigences réglementaires

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- 1.3.1 Code canadien du travail, partie II, Règlement canadien sur la sécurité et la santé au travail
- 1.3.2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- 1.3.3 Province de Québec
  - .1 Loi sur la santé et la sécurité du travail, L.R.Q. 1997 (mise à jour 26 juillet 2005).

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

- 1.4.1 Pour tous les produits chimiques tel que les colles, solvants, lubrifiants, peintures, gaz comprimé (oxygène, acétylène et autre) utilisés pour la construction, fournir :
  - .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.

### **1.5 EXIGENCES DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION**

- 1.5.1 Exécuter les travaux conformément à la section 20 41 00 - Exigences réglementaires.

### **1.6 RESPONSABILITÉ**

- 1.6.1 Assumer la responsabilité de la santé et de la sécurité des personnes présentes sur le chantier, de même que la protection des biens situés sur le chantier; assumer également, dans les zones contiguës au chantier, la protection des personnes et de l'environnement dans la mesure où ils sont touchés par les travaux.

- 1.6.2 Respecter, et faire respecter par les employés, les exigences en matière de sécurité énoncées dans les documents contractuels, les ordonnances, les lois et les règlements locaux, territoriaux, provinciaux et fédéraux applicables, ainsi que dans le plan de santé et de sécurité préparé pour le chantier.

## **1.7 EXIGENCES DE CONFORMITÉ**

- 1.7.1 Se conformer à la Loi sur la sécurité et l'hygiène au travail, Règlement sur la sécurité au travail, L.R.M. édition courante.
- 1.7.2 Se conformer à la Loi sur la santé et la sécurité du travail, Règlement sur les établissements industriels et commerciaux, R.R.Q.
- 1.7.3 Se conformer au Règlement général - Loi sur l'hygiène et la sécurité au travail, R.N.-B.
- 1.7.4 Se conformer à la Loi sur la santé et la sécurité du travail, L.R.Q.
- 1.7.5 Se conformer au Règlement concernant la santé et la sécurité au travail pris en vertu du Code canadien du travail.

## **1.8 RISQUES/DANGERS IMPRÉVUS**

- 1.8.1 En présence de conditions, de risques/dangers ou de facteurs particuliers ou imprévus influant sur la sécurité durant l'exécution des travaux, observer les procédures mises en place concernant le droit de l'employé de refuser d'effectuer un travail dangereux, conformément aux lois et aux règlements de la province de Québec et en informer l'Ingénieur de vive voix et par écrit.

## **1.9 COORDONNATEUR DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ**

- 1.9.1 Suivre toutes les directives du coordonnateur de la santé et de la sécurité embauché par l'Entrepreneur Général.

## **1.10 AFFICHAGE DES DOCUMENTS**

- 1.10.1 S'assurer que les documents, les articles, les ordonnances et les avis pertinents sont affichés, bien en vue, sur le chantier, conformément aux lois et aux règlements de la province de Québec et en consultation avec l'Ingénieur.

## **1.11 CORRECTIF EN CAS DE NON-CONFORMITÉ**

- 1.11.1 Prendre immédiatement les mesures nécessaires pour corriger les situations jugées non conformes, sur les plans de la santé et de la sécurité, par l'autorité compétente ou l'Ingénieur.
- 1.11.2 Remettre à l'Ingénieur un rapport écrit des mesures prises pour corriger la situation en cas de non-conformité en matière de santé et de sécurité.
- 1.11.3 L'Ingénieur peut ordonner l'arrêt des travaux si l'Entrepreneur n'apporte pas les correctifs nécessaires en ce qui concerne les conditions jugées non conformes en matière de santé et de sécurité.

## **1.12 DISPOSITIFS À CARTOUCHES**

- 1.12.1 N'utiliser des dispositifs à cartouche qu'avec la permission écrite de l'Ingénieur.

**1.13 ARRÊT DES TRAVAUX**

- 1.13.1 Accorder à la santé et à la sécurité du public ainsi que du personnel du chantier, et à la protection de l'environnement, la priorité sur les questions reliées au coût et au calendrier des travaux.

FIN DE LA SECTION

## **Partie 1 Général**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 1.59- dernière édition en vigueur, Peinture-émail d'extérieur, brillante, aux résines alkydes.
  - .2 CAN/CGSB 1.189- dernière édition en vigueur, Peinture d'impression, d'extérieur, aux résines alkydes, pour le bois.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA International)
  - .1 CSA-O121-FM1978 (C2003), Contre-plaqué en sapin de Douglas.
- .3 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC), Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat (CCUA) - ID : R2002D, Titre : Conditions générales « C », en vigueur depuis le 14 mai 2004.

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

- .1 Fournir, mettre en place ou aménager les ouvrages d'accès et de protection temporaires nécessaires 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.

### **1.3 GARDE-CORPS ET BARRIÈRES**

- .1 Fournir des garde-corps et des barrières rigides et sécuritaires temporaires et en installer le long de la bordure des toits.

### **1.4 ABRIS, ENCEINTES ET FERMETURES CONTRE LES INTEMPÉRIES**

- .1 Fournir des dispositifs de fermeture étanches et en poser aux baies de portes et de fenêtres, au sommet des gaines techniques et aux autres ouvertures pratiquées dans les planchers et les toitures.

### **1.5 ÉCRANS PARE-POUSSIÈRE**

- .1 Prévoir des écrans pare-poussière ou des cloisons isolées pour fermer les espaces où sont exécutées des activités génératrices de poussière, afin de protéger les travailleurs, le public et les surfaces ou les secteurs finis de l'ouvrage.
- .2 Garder ces écrans et les déplacer au besoin jusqu'à ce que ces activités soient terminées.

### **1.6 VOIES D'ACCÈS AU CHANTIER**

- .1 Aménager les voies, les chemins, les rampes et les traverses piétonnes nécessaires pour accéder au chantier.

**1.7 CIRCULATION ROUTIÈRE**

- .1 Retenir les services de signaleurs compétents et prévoir les dispositifs et les fusées de signalisation, les barrières, les feux et les luminaires nécessaires pour l'exécution des travaux et la protection du public.

**1.8 VOIES D'ACCÈS POUR VÉHICULES D'URGENCE**

- .1 Assurer un accès au chantier pour les véhicules d'urgence et prévoir à cet égard des dégagements en hauteur suffisants.

**1.9 PROTECTION DES PROPRIÉTÉS PUBLIQUES ET PRIVÉES AVOISINANTES**

- .1 Protéger les propriétés publiques et privées avoisinantes contre tout dommage pouvant résulter de l'exécution des travaux.
- .2 Le cas échéant, assumer l'entière responsabilité des dommages causés.

**1.10 PROTECTION DES SURFACES FINIES DU BÂTIMENT**

- .1 Pendant toute la période d'exécution des travaux, protéger le matériel ainsi que les surfaces complètement ou partiellement finies de l'ouvrage.
- .2 Prévoir les écrans, les bâches et les barrières nécessaires.
- .3 Trois (3) jours avant l'installation des éléments de protection, confirmer avec le représentant du Ministère l'emplacement de chacun ainsi que le calendrier d'installation.
- .4 Assumer l'entière responsabilité des dommages causés aux ouvrages en raison d'un manque de protection ou d'une protection inappropriée.

**FIN DE SECTION**



## **Partie 1 Général**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Comité canadien des documents de construction (CCDC)
  - .1 CCDC 2- dernière édition en vigueur, Contrat à forfait.

### **1.2 PROPRETÉ DU CHANTIER**

- .1 Garder le chantier propre et exempt de toute accumulation de débris et de matériaux de rebut.
- .2 Évacuer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier quotidiennement, à des heures prédéterminées. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier.
- .3 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .4 Prévoir, sur le chantier, des conteneurs pour l'évacuation des débris et des matériaux de rebut.
- .5 Éliminer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier.
- .6 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.
- .7 Stocker les déchets volatils dans des contenants métalliques fermés et les évacuer hors du chantier à la fin de chaque période de travail.
- .8 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.
- .9 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.
- .10 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.

### **1.3 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.

- .5 Évacuer les matériaux de rebut hors du chantier à des heures prédéterminées. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier.
- .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 vitrages, les miroirs, les pièces de quincaillerie, les carrelages muraux, 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. Remplacer tout vitrage brisé, égratigné ou endommagé.
- .8 Enlever la poussière, les taches, les marques et les égratignures relevées sur les ouvrages décoratifs, les appareils mécaniques et électriques, les éléments de mobilier, les murs et les planchers.
- .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 Louvres, les registres et les moustiquaires.
- .11 Cirer, savonner, sceller ou traiter de façon appropriée les revêtements de sol selon les indications du fabricant.
- .12 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.
- .13 Balayer et nettoyer les trottoirs, les marches et les autres surfaces extérieures; balayer ou ratisser le reste du terrain.
- .14 Enlever les saletés et autres éléments qui déparent les surfaces extérieures.
- .15 Nettoyer et balayer les toitures, les gouttières, les cours anglaises et les puits de fenêtre.
- .16 Balayer et nettoyer les surfaces revêtues en dur.
- .17 Nettoyer soigneusement les matériels et les appareils, et nettoyer ou remplacer les filtres des systèmes mécaniques.
- .18 Nettoyer les drains, les avaloirs et les évacuations.
- .19 Débarrasser les vides sanitaires et autres espaces dissimulés accessibles des débris ou des matériaux en surplus.
- .20 Enlever la neige et la glace des voies d'accès au bâtiment.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 23 05 53.01 Identification des réseaux et des appareils mécaniques

### **1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 10-2013, Standard for Portable Fire Extinguishers.
- .2 Underwriter's Laboratories of Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S508-02 (R2013). Standard for the Rating and Testing of Fire Extinguishers

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions générales.
- .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 contraintes et la finition.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 EXTINCTEURS À GAZ CARBONIQUE**

- .1 Extincteurs à gaz carbonique, munis d'une poignée isolée et d'un ensemble tuyau souple et cornet de projection; à commande par robinet à levier à fermeture automatique ou levier à presser; complètement chargés, homologués ULC, pour feux des classes B et C. Capacité de 6.9 kg, ou selon les indications.
- .2 Produits acceptables : modèles : “ CFH Securite”, Sentry CD15A-1 ou équivalent approuvé.

### **2.2 SUPPORTS POUR EXTINCTEURS**

- .1 Supports du type recommandé par le fabricant des extincteurs.

### **2.3 AFFICHAGE**

- .1 Affiches murales perpendiculaire au mur ou multidirectionnelle en « V », selon le cas :
  - .1 Corridors : affiche perpendiculaire.
  - .2 Toute autre pièce : affiche multidirectionnelle.

- .2 Produits acceptables : CFH Sécurité, modèles FDS121 ou F6 (selon le cas), ou équivalent approuvé.

## **2.4 MARQUAGE**

- .1 Extincteurs marqués conformément aux recommandations de la norme ANSI/NFPA 10 et CAN/ULC-S508.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer ou monter les extincteurs sur des supports, conformément à la norme NFPA 10 , selon les indications .
- .2 La poignée des extincteurs doit être localisée 1350 mm du plancher.
- .3 Installer l’affiche requise au-dessus des extincteurs. L’extrémité inférieure de l’affiche doit être localisée à 2100 mm du plancher.

### **3.2 IDENTIFICATION**

- .1 Identifier tous les éléments conformément :
  - .1 À la section sur l’identification des réseaux et des appareils mécaniques.
  - .2 Aux recommandations de la norme NFPA 10.
- .2 Attacher ou coller, sur l’extincteur, une étiquette indiquant l’année et le mois de l’installation. Un espace sera prévu pour inscrire les dates d’entretien périodique.

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

- .1 Réaliser le contrôle de la qualité conformément aux prescriptions générales.
- .2 Vérifier que tous les extincteurs portatifs ont bien été installés, conformément à la présente section et à la norme NFPA 10.
- .3 Documents
  - .1 Fournir au Consultant un document certifiant que les extincteurs portatifs ont été installés, conformément au Code, à la norme NFPA 10 et aux plans et qu’ils sont prêts à fonctionner en cas d’incendie.
  - .2 Le certificat fourni doit également comprendre les renseignements ci-après.
    - .1 Nom de l’Entrepreneur.
    - .2 Adresse de l’Entrepreneur.
    - .3 Numéro du permis de l’Entrepreneur.
    - .4 Liste des matériaux, matériels et dispositifs installés.
    - .5 Confirmation de la fourniture et de l’installation de la signalisation approuvée.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1      Général**

### **1.1      PAIEMENT - SERVICES D'UN LABORATOIRE D'ESSAI**

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

### **1.2      RÉFÉRENCES**

- .1      Définitions
  - .1      Installation de CVCA : ensemble d'appareils et de composants associés à un réseau de conduits d'air reliant les prises d'air extérieur aux éléments terminaux de distribution d'air les plus éloignés, et notamment constitué de ce qui suit :
    - .1      conduits d'air rigides de soufflage (ou d'alimentation) et de reprise;
    - .2      conduits d'air flexibles;
    - .3      boîtes de mélange;
    - .4      plénums de reprise d'air, y compris les chambres de répartition d'air en plafond;
    - .5      batteries de chauffage et de refroidissement;
    - .6      bacs de récupération des condensats, séparateurs de gouttelettes et humidificateurs;
    - .7      ventilateurs, y compris leurs aubes et leur enveloppe;
    - .8      filtres, y compris leur enveloppe et leur cadre;
    - .9      revêtements intérieurs acoustiques des conduits d'air;
    - .10      diffuseurs, grilles à registre et éléments terminaux;
    - .11      registres et dispositifs de commande/régulation;
- .2      Références
  - .1      National Air Duct Cleaners Association (NADCA)
    - .1      ACR Standard, dernière édition en vigueur : Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC Systems.
  - .2      North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA)
    - .1      NAIMA, Cleaning Fibrous Glass Insulated Duct Systems - Recommended Practices.
  - .3      United States Environmental Protection Agency (US EPA)
    - .1      US EPA dernière édition en vigueur , 40 CFR, parties 152 et 156.

### **1.3      MODALITÉS ADMINISTRATIVES**

- .1      Visite des lieux : deux (2) semaines avant le début des travaux, procéder à une visite des lieux en vue de définir un plan coordonné de contrôle vidéo et de nettoyage, indiquant les moyens qui seront mis en œuvre pour protéger les lieux et les systèmes de CVCA pendant les opérations de nettoyage du réseau.

- .1 Élaborer et dessiner un plan de contrôle vidéo, sur lequel devront être indiqués les points d'introduction de la caméra et de l'appareil de nettoyage.
- .2 Le plan doit faire état de l'ordonnancement des activités de contrôle et de nettoyage de chaque système de CVCA et de l'installation complète.
  - .1 Les coudes, courbes, déflecteurs, registres, transitions, piquages, et autres éléments internes doivent être pris en compte.
- .3 Une (1) semaine avant le début des travaux, soumettre le plan de contrôle et de nettoyage au représentant du ministère, aux fins d'examen.
  - .1 Ne commencer les opérations de contrôle et de nettoyage qu'après avoir reçu l'approbation écrite du représentant du ministère.
- .2 Périodes d'exécution des travaux de contrôle et de nettoyage : tous les travaux doivent être exécutés en dehors des heures de normales de travail, - coordonner avec le représentant du Ministère;
- .3 Coordination du projet : désigner un coordonnateur de projet qui supervisera l'ensemble du processus de nettoyage des conduits d'air.
  - .1 Fournir au représentant du Ministère le nom, le numéro de téléphone et le numéro de téléphone cellulaire du coordonnateur de projet désigné.
- .4 Sécurité : le représentant du Ministère fournira les services d'escortes de sécurité aux moments indiqués sur le calendrier des travaux soumis par l'Entrepreneur, et il en assumera les coûts.
  - .1 Pour annuler une demande d'escorte, un avis écrit doit être donné au moins 72 heures avant le moment prévu.
  - .2 Si l'avis d'annulation est reçu en retard, soit en deçà de 72 heures avant l'événement prévu, le coût de l'escorte sera imputé à l'Entrepreneur.
- .5 Les matériels ou les éléments endommagés découverts au cours de l'inspection et de l'essai initial seront réparés ou remplacés par le représentant du ministère.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre le plan de contrôle vidéo et de nettoyage élaboré à la suite de la visite du chantier.
  - .1 S'assurer que le plan indique bien la séquence des opérations, les points d'introduction de la caméra et de l'appareil de nettoyage, de même que le calendrier des travaux.
- .3 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les agents antimicrobiens qui seront utilisés dans le cadre des travaux. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance et les limites.

- .2 Soumettre, dans le cas des agents et enduits antimicrobiens, deux (2) exemplaires des fiches signalétiques (FS) requises aux termes du SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail).
- .4 Laboratoire d'essai : fournir le nom et l'adresse du laboratoire d'essai dont les services ont été retenus dans le cadre des présents travaux.
  - .1 Soumettre le rapport d'analyse des particules prélevées, lequel doit comprendre les données ci-après :
    - .1 endroit où les particules ont été prélevées;
    - .2 types de particules;
    - .3 dimensions des particules;
    - .4 pourcentage de concentration de chaque type de particules dans chaque échantillon;
- .5 Enregistrement EPA : fournir un document certifiant que l'agent antimicrobien qu'on se propose d'utiliser est enregistré EPA.
- .6 Soumettre un document prouvant que les matières dangereuses ou toxiques extraites du réseau ont été acheminées vers une installation recevant des déchets contaminés, conformément aux prescriptions énoncées au paragraphe Gestion des déchets, à l'article NETTOYAGE de la PARTIE 3.

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

- .1 Rapport d'inspection post-nettoyage : soumettre deux (2) exemplaires du rapport final d'inspection, lequel doit comprendre les données sur les particules prélevées, des observations et des recommandations, ainsi que les autres renseignements et éléments indiqués ci-après :
  - .1 nom et adresse de l'installation;
  - .2 nom et adresse de l'entrepreneur chargé des travaux de nettoyage;
  - .3 description des différents systèmes de CVCA, avec dessins ou croquis indiquant les systèmes nettoyés;
  - .4 schéma de repérage des différentes parties des systèmes qui ont été inspectées, avec notes décrivant les méthodes d'inspection utilisées ou les analyses effectuées;
  - .5 repérage des points d'échantillonnage avec indication du type d'analyse effectuée dans le cas de chaque échantillon;
  - .6 identification de chaque échantillon prélevé;
  - .7 commentaires et photographies de chaque point d'échantillonnage et de toute autre caractéristique des systèmes observés;
  - .8 identification des systèmes soumis à des analyses, observations, indication des mesures mises en place et recommandations quant aux activités d'entretien à effectuer dans l'avenir.
- .2 Contrôle vidéo post-nettoyage : soumettre deux (2) exemplaires du contrôle vidéo sur DVD ou clé USB ou carte mémoire SD, lequel doit comprendre les données suivantes :

- .1 parties du réseau soumises à une analyse de particules et à une évaluation de la croissance microbienne;
  - .2 parties présentant un intérêt particulier, et leur emplacement;
  - .3 caractéristiques internes particulières;
  - .4 problèmes tels éléments ou dispositifs de commande/régulation endommagés;
  - .5 systèmes soumis à des analyses, observations, mesures mises en œuvre et recommandations indiqués verbalement ou par écrit, en anglais et en français.
- .3 Soumettre un document prouvant que les déchets dangereux ou toxiques extraits du réseau ont été acheminés vers une installation recevant des déchets contaminés.

## **1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIELS SUPPLÉMENTAIRES**

- .1 Matériaux/matériels supplémentaires
- .1 Fournir quatre (4) filtres supplémentaires pour chaque système de CVCA nettoyé.
  - .2 S'assurer que les dimensions, le type et la forme des filtres supplémentaires fournis correspondent à ceux des filtres existants.

## **1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Entrepreneur : l'Entrepreneur doit fournir des documents prouvant qu'il est membre de la NADCA ou qu'il possède au moins cinq (5) années d'expérience dans des projets d'envergure similaire ou supérieure à celui faisant l'objet de la présente section.
- .2 Coordonnateur de projet : spécialiste en nettoyage de conduits d'air agréé par la NADCA (temps plein) ou possédant au moins cinq (5) années d'expérience dans des projets d'envergure similaire ou supérieure à celui faisant l'objet de la présente section.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 PORTES ET PANNEAUX DE VISITE**

- .1 Portes et panneaux de visite - appareils et matériels : les portes et les panneaux de visite doivent être en même matériau que l'enveloppe des matériels et des appareils et ils doivent être munis d'une garniture d'étanchéité ainsi que d'un dispositif de verrouillage.
  - .1 Les dimensions des portes et des panneaux de visite doivent permettre l'introduction des matériels d'inspection et de nettoyage.
- .2 Portes et panneaux de visite - conduits d'air : les portes et les panneaux de visite doivent être en tôle d'acier galvanisé d'au moins 1.27 mm d'épaisseur, et ils doivent être munis d'une garniture d'étanchéité.
  - .1 Les portes et les panneaux de visite doivent mesurer 25 mm de plus que l'ouverture, dans tous les sens.
  - .2 Les portes et les panneaux de visite doivent mesurer au moins 300 mm x 300 mm.
  - .3 Les portes et les panneaux de visite doivent être assujettis à l'aide d'au moins trois (3) vis à métal par côté, disposées à au moins 75 mm d'entraxe.



- .3 Revêtement intérieur acoustique pour portes et panneaux de visite
  - .1 Le revêtement acoustique installé doit correspondre au revêtement existant.
  - .2 Le revêtement doit être retenu en place au moyen d'un ruban en fibres de verre pouvant adhérer au revêtement et au matériau de fabrication de la porte ou du panneau de visite.
  - .3 Les déchirures dans le revêtement doivent être réparées au moyen d'un produit de scellement pour conduits d'air, à base d'eau.
- .4 Portes et panneaux de visite - plafonds architecturaux (donnant accès aux portes et panneaux de visite des conduits cachés) : les portes et les panneaux de visite doivent être en tôle d'acier galvanisé d'au moins 1.27 mm d'épaisseur.
  - .1 Les ouvertures des portes et les panneaux de visite dans les plafonds architecturaux doivent mesurer 25 mm de plus que les portes et les panneaux de visite dans les conduits de ventilation, dans tous les sens.
  - .2 Les portes et les panneaux de visite dans les plafonds architecturaux doivent être de la même couleur que le plafond et s'y confondre le plus possible. Coordonner avec le représentant du Ministère l'emplacement et les détails de ces portes et panneaux de visite.
  - .3 Les portes et les panneaux de visite doivent bien assujettis aux plafonds architecturaux.

## **2.2 AGENTS ANTIMICROBIENS**

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

## **2.3 FILTRES**

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

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

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

## **2.5 SYSTÈME DE NETTOYAGE MULTIFONCTIONNEL ROBOTISÉ**

- .1 Appareil automoteur à commande à distance, sur chenilles ou sur roues, muni des accessoires suivants, notamment une caméra, des lampes halogènes, des brosses rotatives ou à mouvement alternatif, etc.
  - .1 S'assurer que les brosses sont spécialement fabriquées et façonnées pour s'adapter aux différents conduits d'air et aux conduits d'air garnis d'un revêtement intérieur acoustique, aux matériels et aux éléments des systèmes de CVCA.
  - .2 S'assurer que les brosses permettent un récurage par contact direct des parois intérieures des conduits et matériels à nettoyer.
  - .3 Remplacer au besoin les brosses usées ou qui ne sont plus aussi efficaces.
- .2 Caméra : vidéo numérique pivotante, à mise au point réglée à distance, à l'épreuve de la poussière, définition de 480 lignes, capacité d'enregistrement de quatre (4) heures.
  - .1 Lampes : deux (2) lampes halogènes de 20 watts ou équivalent, avec gradateur.

## **2.6 VENTILATEUR D'ÉVACUATION À FILTRE HEPA**

- .1 Ventilateur d'évacuation : ensemble constitué d'un ventilateur, d'un filtre HEPA (haute efficacité), d'un tuyau flexible et d'un moteur, capable de maintenir les débris et les particules en suspension dans la veine d'air jusqu'à ce qu'elles atteignent le ventilateur, et de maintenir le système en dépression.
  - .1 S'assurer que les filtres HEPA utilisés sont propres et veiller à ce que le ventilateur d'évacuation et le filtre HEPA fonctionnent efficacement.

## **2.7 ASPIRATEUR À FILTRE HEPA**

- .1 Aspirateur : ensemble constitué d'un ventilateur aspirant, d'un filtre HEPA intégré, d'un tuyau flexible et d'une tête d'aspiration, capable de garder les débris et les particules en suspension dans la veine d'air jusqu'à ce qu'elles atteignent l'aspirateur et de maintenir le réseau en dépression.
  - .1 S'assurer que les filtres HEPA sont propres et veiller à ce que l'appareil et les filtres fonctionnent efficacement.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Mettre l'installation de CVCA hors service.
- .2 Repérer et identifier les éléments extérieurs et visibles de l'installation, susceptibles d'influer sur le processus de nettoyage, notamment les éléments suivants :
  - .1 dispositifs de commande/régulation;
  - .2 registres et clapets coupe-feu et de fumée;
  - .3 registres d'équilibrage (en consigner la position de réglage);
  - .4 boîtes de régulation du débit d'air (en consigner la position de réglage);
  - .5 dispositifs avertisseurs d'incendie;

- .6 dispositifs de commande/régulation/contrôle;
- .3 Découper des ouvertures dans l'enveloppe des appareils et des matériels et dans les conduits d'air, pour accéder à l'intérieur du réseau.
  - .1 Ouvertures carrées ou rectangulaires : au moins 200 mm de côté.
  - .2 Ouvertures circulaires : au moins 200 mm de diamètre.
- .4 Installation de portes et de panneaux de visite - matériels et appareils : installer des portes ou des panneaux de visite aux endroits requis afin de faciliter l'accès aux matériels et aux appareils aux fins d'inspection et de nettoyage.
  - .1 Installer des portes ou des panneaux de visite aux fins d'inspection et de nettoyage des matériels et des appareils suivants :
    - .1 batteries de chauffage et de refroidissement;
    - .2 blocs de ventilation;
    - .3 filtres;
    - .4 registres;
    - .5 capteurs;
- .5 Installation de portes et de panneaux de visite - conduits d'air : installer des portes ou des panneaux de visite aux endroits requis afin de faciliter l'accès à l'intérieur des conduits d'air aux fins d'inspection et de nettoyage.
  - .1 Cette exigence ne s'applique pas dans le cas des conduits flexibles.
    - .1 Pour inspecter les conduits d'air flexibles, les débrancher du conduit principal et examiner l'intérieur par l'extrémité démontée.
- .6 Si des ouvertures d'accès sont découpées dans des conduits d'air ou des tronçons de conduits d'air comportant un revêtement intérieur acoustique, réparer les bords découpés du revêtement avec du ruban en fibres de verre auto-adhésif et un produit de scellement à base d'eau.
  - .1 Aboutir et coller le revêtement acoustique du panneau ou de la porte de visite au revêtement situé dans le conduit d'air de manière à maintenir les propriétés acoustiques du réseau.
- .7 Enlever les panneaux de plafond pour pouvoir accéder aux matériels de CVCA et aux conduits d'air installés dans le vide de plafond, et les remettre en place une fois les travaux terminés.
  - .1 Remplacer les panneaux de plafond endommagés ou souillés par suite des travaux de nettoyage des conduits d'air.

### 3.2 EXAMEN/INSPECTION PRÉ-NETTOYAGE

- .1 Vérification des conditions existantes
  - .1 Effectuer un examen visuel de l'intérieur du réseau de CVCA au moyen d'une caméra robotisée commandée à distance.
  - .2 Introduire la caméra à différents endroits stratégiques prédéterminés afin d'évaluer l'état et la propreté du réseau de CVCA et de ses composants.

- .3 Se référer aussi au rapport « d'Inspection Fongique des Systèmes de Ventilation » de WSP, réalisé en mars 2016.
- .2 Évaluation
  - .1 Identifier les types de composants et en repérer l'emplacement.
  - .2 Définir l'importance des problèmes potentiels.
  - .3 Si, après l'inspection initiale, on soupçonne la présence de matières ou de dépôts toxiques ou dangereux, interrompre immédiatement les activités et en aviser le représentant du Ministère.
    - .1 Ne pas poursuivre les activités d'inspection avant d'avoir reçu l'autorisation écrite du représentant du Ministère.

### 3.3 NETTOYAGE DES CONDUITS D'AIR

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la norme ACR de la NADCA.
- .2 Diviser le réseau et le nettoyer par tronçon de manière à empêcher que la poussière et les débris produits au cours du nettoyage d'un tronçon se déposent dans un tronçon déjà nettoyé.
  - .1 Avant de commencer les travaux de nettoyage, isoler les différents tronçons au moyen de panneaux en mousse de polyuréthane ou de sacs gonflables.
- .3 S'assurer que l'aspirateur et le ventilateur d'évacuation sont bien assujettis en place avant de commencer le nettoyage des différents tronçons de conduit d'air isolés.
- .4 Installer le ventilateur d'évacuation avec filtre HEPA à une extrémité du tronçon à nettoyer et introduire les brosses contact à l'autre extrémité.
- .5 Nettoyer le conduit de soufflage d'air et ses composants connexes lorsque les échantillons prélevés sur les parois montrent un dépôt supérieur à 75 mg de particules par 0.01 mètre carré.
- .6 Nettoyer les conduits d'extraction, de reprise et de transfert, ainsi que les plénums, les matériels et les composants connexes, lorsque les échantillons prélevés sur les parois montrent un dépôt supérieur à 75 mg de particules par 0.01 mètre carré.
- .7 Actionner la brosse à partir du point d'introduction jusqu'au ventilateur d'évacuation à filtre HEPA
  - .1 Passer la brosse dans le tronçon de conduit aussi souvent que nécessaire pour obtenir le degré de propreté requis.
  - .2 Changer de grosseur de brosse au besoin pour que cette dernière soit toujours en contact avec la paroi intérieure du conduit ou des composants.
  - .3 Nettoyer les coins et les poches où la poussière et les débris peuvent s'accumuler.
- .8 Nettoyer les matériels, les composants et les autres éléments de chaque tronçon isolé avant de se déplacer vers le tronçon suivant du réseau.
- .9 Démontez les diffuseurs à plaque perforée de l'ossature du plafond suspendu.
  - .1 Démontez la plaque et le col de raccordement des diffuseurs, et les nettoyer.

- .2 Une fois les diffuseurs à plaque nettoyés, les réassembler puis les rebrancher au réseau par leur col de raccordement.
- .10 Nettoyer les diffuseurs, les grilles à registre, les louveres et tous les autres éléments terminaux.
- .11 Aviser le représentant du Ministère au moins 72 heures avant de désactiver les détecteurs de fumée et les avertisseurs d'incendie en vue des opérations de nettoyage.
  - .1 Le représentant du ministère assumera les frais de désactivation des détecteurs de fumée et des avertisseurs d'incendie.

### **3.4 NETTOYAGE DES CONDUITS D'AIR GARNIS D'UN REVÊTEMENT INTÉRIEUR ACOUSTIQUE**

- .1 Nettoyer les conduits d'air garnis d'un revêtement intérieur acoustique conformément aux pratiques recommandées par la NAIMA.
  - .1 Utiliser un appareil robotisé réputé non dommageable pour les revêtements intérieurs acoustiques.
  - .2 Surveiller l'avancement du processus de nettoyage au moyen d'une caméra intérieure.

### **3.5 NETTOYAGE DES MATÉRIELS, DES APPAREILS ET DES COMPOSANTS**

- .1 Nettoyer à la brosse et à l'aspirateur les batteries de chauffage et de refroidissement, les humidificateurs, les enveloppes des appareils de traitement de l'air, ainsi que les surfaces d'échange de chaleur, jusqu'à l'obtention du degré de propreté requis.
- .2 Lorsqu'un nettoyage à la brosse et à l'aspirateur est inapproprié ou insuffisant, démonter et enlever les matériels, les appareils ou les composants et les transporter à l'endroit désigné par le représentant du Ministère, où ils seront nettoyés plus en profondeur.
  - .1 Les nettoyer sous pression avec de l'eau et une solution nettoyante jusqu'à l'obtention du degré de propreté requis.
  - .2 Nettoyer les matériels, les appareils et les composants en place seulement si cela ne présente aucun danger pour les matériels, les appareils et les composants adjacents.
- .3 Un nettoyage à la main et à l'air comprimé est acceptable seulement dans le cas des composants individuels et des petites surfaces indiqués ci-après, et seulement sur approbation écrite du représentant du Ministère:
  - .1 aubes de ventilateur;
  - .2 registres;
  - .3 déflecteurs;
  - .4 dispositifs de commande/régulation/contrôle;
  - .5 bulbes capteurs;
  - .6 avertisseurs d'incendie;
  - .7 détecteurs de fumée;

### **3.6 APPLICATION D'UN AGENT ANTIMICROBIEN**

- .1 Appliquer un agent antimicrobien lorsqu'on soupçonne une certaine croissance fongique dans le réseau ou lorsque des niveaux inacceptables de contamination fongique ont été constatés lors de l'examen visuel.
- .2 Appliquer l'agent antimicrobien après avoir débarrassé les parois intérieures des dépôts et des débris qui s'y sont accumulés.
  - .1 Vérifier au moyen d'un examen visuel si les parois intérieures des conduits sont contaminées par des dépôts et des débris.
  - .2 Soumettre le rapport d'examen ou d'analyse au représentant du Ministère.
  - .3 Attendre d'avoir reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère avant de procéder à l'application de l'agent antimicrobien.
- .3 Appliquer l'agent antimicrobien conformément aux instructions écrites du fabricant et aux indications de la US EPA 40 CFR (liste des produits enregistrés).
- .4 Pulvériser manuellement l'agent antimicrobien directement sur les parois intérieures des conduits d'air du réseau de CVCA.
  - .1 Ne pas pulvériser le produit en jet diffusé sur les surfaces en aval.

### **3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE/INSPECTION FINALE**

- .1 Inspection post-nettoyage : une fois le nettoyage terminé, effectuer une inspection finale des travaux au moyen d'une caméra robotisée et d'autres méthodes d'examen visuel.
  - .1 Effectuer un contrôle vidéo selon les pratiques reconnues.
  - .2 Le contrôle final doit également viser les tronçons inspectés par l'Entrepreneur avant le début des travaux de nettoyage.
  - .3 Repérer sur les dessins à verser au dossier du projet les points d'accès au réseau et aux matériels aux fins des inspections et des travaux de nettoyage.
  - .4 Prélever de nouveaux échantillons de particules aux mêmes endroits que lors du premier échantillonnage effectué avant les travaux de nettoyage, et les soumettre à une nouvelle analyse.
  - .5 Régler à leurs valeurs et positions d'origine les éléments tels que les registres et les capteurs dont les réglages ont pu être modifiés au cours des opérations de nettoyage.

### **3.8 MISE EN ROUTE DES SYSTÈMES DE CVCA**

- .1 Installer de nouveaux filtres une fois les travaux de nettoyage terminés.
- .2 Une fois les travaux d'inspection et de nettoyage achevés, fermer à l'aide de portes ou de panneaux fixés en place toutes les ouvertures ménagées pour ces travaux.
- .3 Remettre en route chacun des systèmes de CVCA.

### **3.9 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Général**

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.

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

- .1 Soumettre les 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 Groups de Traitement de l'Air (GTA) et leurs unités de condensation respective, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
  - .1 Le manuel d'E et E doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le représentant du Ministère qui conservera les copies finales.
  - .2 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit.
    - .1 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de 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/du matériel.
    - .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement.
    - .7 Le code de couleurs.
  - .3 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit.
    - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant.
    - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
  - .4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit.
    - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
    - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel.
    - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels.



- .4 Les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage) de réseaux de CVCA.
- .5 Approbation
  - .1 Aux fins d'approbation, soumettre au représentant du Ministère deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'E et E. À moins de directives contraires de la part du représentant du Ministère les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
  - .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'E et E et le soumettre de nouveau au représentant du Ministère.
- .6 Renseignements additionnels
  - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'E et E si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .7 Documents à conserver sur place
  - .1 L'entrepreneur fournira un (1) jeu de dessins de mécanique et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux au matériel et appareils mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension.
  - .2 Reporter les renseignements notés sur les dessins, de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
  - .3 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
  - .4 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- .8 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 au représentant du Ministère aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
  - .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
  - .5 Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'E et E.
- .9 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

### **1.3 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN À REMETTRE**

- .1 Remettre les matériaux/le matériel à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir les pièces de rechange suivantes.
  - .1 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.
- .3 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/du matériel, selon les recommandations des fabricants.
- .4 Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément 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, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les GTA et leurs unités de condensation 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.

## **Partie 2 Exécution**

### **2.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation du GTA 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 Informer immédiatement le représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .2 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

## **2.2 INSTALLATION ET MODIFICATIONS**

- .1 Faire l'installation des GTA et leur unité de condensation et le raccordement aux conduits de ventilation selon l'ASHRAE, la SMACNA et les instructions du manufacturier.

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

- .1 Effectuer les travaux de peinturage.
- .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.

## **2.4 NETTOYAGE DES SYSTÈMES**

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

## **2.5 DÉMONSTRATION**

- .1 Le représentant du Ministère utilisera certains appareils, matériel et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'oeuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.
- .2 Les appareils, le matériel et le système indiqués ci-après seront utilisés aux fins d'essai.
  - .1 Système TP-01
  - .2 Système d'Automatisation du Bâtiment (BAS)
- .3 Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'E et E quant au fonctionnement, à la commande/régulation, au réglage, au diagnostic des problèmes/dépannage et à l'entretien des appareils, du matériel et des systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.
- .4 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'E et E, les dessins d'après exécution et des aides audio-visuelles.
- .5 Les exigences relatives aux heures de formation requises sont indiquées dans chaque section pertinente.
- .6 Le représentant du Ministère se réserve le droit d'enregistrer les séances de formation sur bande vidéo à des fins de référence ultérieure.

## **2.6 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de 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.

## **2.7**

### **PROTECTION**

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

**FIN DE SECTION**

**Partie 1      Général****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, 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 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 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 du Représentant du Ministère.
  - .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.

<b>Partie 2</b>	<b>Produit</b>
<b>2.1</b>	<b>SANS OBJET</b>
.1	Sans objet.

<b>Partie 3</b>	<b>Exécution</b>
<b>3.1</b>	<b>SANS OBJET</b>
.1	Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B51, Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.
  - .2 CSA B214, Installation Code for hydronic heating system.
- .2 Bureau de normalisation du Québec (BNQ)
  - .1 NQ 3650-900, Code d'installation des appareils sous pression.
- .3 Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI).

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Peinture : riche en zinc.
- .2 Protection coupe-feu : conformes aux codes applicables.

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

- .1 Type à bille et de diamètre nominal DN 19 à moins d'indications contraires, à embout fileté pour boyau, bouchon et chaînette.
- .2 Produits acceptables : Dahl, Fig. 50430 « Apollo » ou « Jenkins ».

### **2.3 RACCORDS DIÉLECTRIQUES**

- .1 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 50 :
  - .1 Raccords-unions, ou raccords chemisés d'un revêtement intérieur de thermoplastique.
  - .2 Produits acceptables : Victaulic 47-TT « Apollo » ou « Spirax-Sarco ».
- .2 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 50 :
  - .1 Brides avec garniture de téflon.

### **2.4 ROSACES**

- .1 Fabrication : rosaces monopièces, retenues au moyen de vis de blocage.
  - .1 Matériau : laiton chromé ou nickelé ou acier inoxydable de nuance 302.
- .2 Dimensions : diamètre extérieur supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon de traversée.
- .3 Diamètre intérieur approprié au diamètre extérieur des canalisations sur lesquelles elles sont montées, ou du calorifuge de ces dernières.

### Partie 3 Exécution

#### 3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon ou de pâte à joints.
- .2 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .3 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.
- .4 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
- .5 Installer la tuyauterie, les appareils et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .6 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .7 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie d'eau ou de glycol en lui donnant une pente ascendante dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.
  - .1 Maître tuyau : pente 1 : 700
  - .2 Embranchement : pente 1 : 100
- .8 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .9 Grouper les canalisations là où c'est possible et selon les indications.
- .10 Couper les tuyaux d'équerre, ébarber leurs extrémités et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .11 Nettoyer l'intérieur des raccords et joindre les éléments sans les coincer.
- .12 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.
- .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.
- .15 Fixer solidement les tuyaux d'alimentation d'eau dans les murs.
- .16 Lorsque les dessins indiquent des sorties pour le raccordement éventuel d'autres appareils sanitaires, boucher les sorties à l'aide de bouchons ou de capuchons étanches au gaz et à l'eau.
- .17 Robinetterie
  - .1 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
  - .2 A moins d'indications différentes, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manœuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
  - .3 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.



- .4 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les robinets de contrôle.
  - .5 À moins de prescriptions différentes, installer des robinets de fermeture aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
  - .6 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
  - .7 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 ou d'une plateforme, dans un local d'installations mécaniques.
- .18 Clapets de retenue
- .1 Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

### 3.2 Manchons

- .1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.
- .2 Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.
- .3 Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.
- .4 Laisser un jeu annulaire de 6 mm entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.
- .5 Pose
  - .1 Aux traversées de murs en maçonnerie et en béton et de dalles sur sol en béton, installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.
  - .2 Dans le cas des autres types de planchers, installer les manchons de manière qu'ils dépassent la surface revêtue de 25 mm.
  - .3 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.
- .6 Étanchéification des traversées
  - .1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéifier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.
  - .2 Ailleurs :
    - .1 prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu;
    - .2 veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.
  - .3 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.
  - .4 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

### **3.3 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 monopièces, 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.

### **3.4 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.
- .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

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

- .1 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.
- .2 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.
- .3 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie aux appareils et autres, conformément aux instructions écrites du fabricant.

### **3.6 RINÇAGE DU RÉSEAU**

- .1 Effectuer une purge du réseau avant le remplissage.
- .2 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage et à celles
- .3 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.

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

- .1 Aviser le Représentant du Ministère au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.

- .2 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 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins quatre heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.
- .4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.
- .5 Les essais doivent être réalisés en présence du Représentant du Ministère.
- .6 Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau. Le Représentant du Ministère déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.
- .7 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par le Représentant du Ministère.

### **3.8 RÉSEAUX EXISTANTS**

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

### **3.9 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 des codes et normes en vigueur.
- .2 Prévoir également un espace de travail suffisant, selon les recommandations du fabricant, 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.

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

- .1 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement
- .2 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation/de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol.
  - .1 Le point de décharge doit être bien visible.

### **3.11 PURGEURS D'AIR**

- .1 Installer des purgeurs d'air automatiques aux points hauts du réseau hydronique et dans les réseaux de tuyauterie.
- .2 Installer des robinets d'isolement à chaque purgeur automatique.

**3.12 RACCORDS DIÉLECTRIQUES**

- .1 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.

**3.13 IDENTIFICATION**

- .1 Identifier tous les éléments conformément à la section sur l'identification des réseaux et des appareils mécaniques.

**3.14 CALORIFUGE**

- .1 Calorifuger les tuyauteries conformément à la section sur les calorifuges pour tuyauteries.

**FIN DE SECTION**

## **Partie 1 Général**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

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

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions générales.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Qualification de la main-d'œuvre
  - .1 Soudeurs
    - .1 Les soudeurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA B51.
    - .2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.
    - .3 Soumettre au Représentant du MDN les certificats de qualification des soudeurs.
    - .4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'une marque attribuée par l'autorité compétente.
    - .5 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être accréditées conformément à la norme CSA W47.2.
  - .2 Inspecteurs

- .1 Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA W178.2.
- .3 Certification
  - .1 Les procédés de soudage doivent être enregistrés conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.
  - .2 Un exemplaire de la description des procédés de soudage utilisés doit être conservé sur les lieux à des fins de référence.
  - .3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes à la norme CSA-W117.2.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 ÉLECTRODES**

- .1 Électrodes : conformes aux normes CSA pertinentes de la série W48.

## **Partie 3 Exécution**

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

- .1 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme ANSI/ASME B31.1 ou B31.3 (selon le cas), au ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sections I et IX, et à la norme ANSI/AWWA C206, en ayant recours à des procédés conformes aux normes B.3 et C1.1 de l'AWS et aux procédés particuliers spécifiés ailleurs dans les Divisions 21, 22, 23 et 25 s'il y a lieu.

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

- .1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.
- .2 Bagues de renfort
  - .1 Le cas échéant, ajuster les bagues de manière à réduire au minimum l'espace entre ces dernières et la paroi intérieure des tuyaux.
  - .2 Ne pas poser de bagues aux brides à orifices.
- .3 Raccords
  - .1 Raccords de diamètre nominal DN 2 et moins : accouplements à souder.
  - .2 Raccords de dérivation : tés à souder ou raccords forgés.

### **3.3 SOUDAGE ET ASSEMBLAGE AU CHANTIER**

- .1 Fournir et installer tous les dispositifs temporaires pour :
  - .1 l'évacuation des gaz de soudure;
  - .2 la protection des travailleurs;
  - .3 la protection des bâtiments;
  - .4 le tout selon les prescriptions des conditions générales.
- .2 Avant le début des travaux, confirmer le personnel qui exécutera les soudures et soumettre un échantillon pour chaque soudeur et chaque matériau à souder, soit l'acier et l'acier inoxydable.

- .3 S'assurer de coordonner la protection de tous les équipements environnants et la coordination concernant la désactivation temporaire des détecteurs de fumée.
- .4 Des extincteurs et couvertures de protection doivent être en quantités suffisantes.

### **3.4 INSPECTIONS ET CONTROLES - EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Réaliser le contrôle de la qualité conformément aux prescriptions générales.
- .2 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec le Représentant du MDN, toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables, formulées dans les normes et les codes pertinents.
- .3 Établir un plan d'inspection et de contrôle en collaboration avec le Représentant du MDN.
- .4 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des contrôles et approuvées par un inspecteur.
- .5 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement les soudures au début des travaux de soudage, conformément aux exigences du Welding Inspection Handbook. Au besoin, réparer ou reprendre les soudures défectueuses conformément aux exigences des codes pertinents et aux prescriptions du devis.

### **3.5 INSPECTIONS ET CONTROLES EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE**

- .1 Généralités
  - .1 Des inspections et des contrôles doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2, et approuvé par le Représentant du MDN.
  - .2 Les inspections et les contrôles doivent être effectués conformément aux exigences du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, section V, et de la norme CSA B51, ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.
  - .3 Conformément au plan d'inspection et de contrôle, soumettre 100 % des soudures à des contrôles non destructifs à un contrôle visuel.
- .2 Soumettre les soudures à un contrôle par épreuve hydraulique satisfaisant à la norme ANSI/ASME B31.1.
- .3 Contrôles visuels : examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et, en tous points où cela est possible, sur la circonférence intérieure de la tuyauterie.

### **3.6 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES**

- .1 Soumettre à une nouvelle inspection et à de nouveaux contrôles les soudures ayant été réparées ou reprises, et ce, aux frais de la présente section.

**FIN DE SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B31.1, Power Piping.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A 125, Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
  - .2 ASTM A 307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .3 ASTM A 563, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Factory Mutual (FM)
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
- .5 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS SP 58, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
  - .2 MSS SP 69, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
  - .3 MSS SP 89, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.
- .6 National Fire Prevention Association (NFPA)
  - .1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions générales.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 DESCRIPTION DU SYSTEME**

- .1 Exigences de conception
  - .1 Le support des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations du fabricant, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
  - .2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP 58.
  - .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 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 SP 58.

## 2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP 58.
- .2 Tous les supports doivent comporter les trois pièces suivantes au moins : douille d'ancrage, tige de suspension, collier ou étrier.
- .3 Tous les ancrages installés dans des ouvrages en béton doivent être approuvés pour résister aux charges sismiques, incluant ceux utilisés pour des supports gravitaires. Les manchons d'ancrages sont donc proscrits.
- .4 Tous les supports et suspensions devront être :
- .1 Homologués par les UL pour le Canada.
  - .2 Approuvés par la FM, pour toutes les installations de protection-incendie.
- .5 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.
  - .2 Les éléments doivent être galvanisés par électrodeposition ou par immersion à chaud.
  - .3 Dans le cas de tuyaux en cuivre non calorifugés, utiliser des supports cuivrés. Si un tel support n'existe pas et pour les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées ou revêtues de résine époxy.
- .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 et collier de serrage en acier au carbone.
  - .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, conformes à la norme MSS SP 58.
- .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, conformes à la norme MSS SP 58.
  - .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, conformes à la norme MSS SP 58.

- .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 œillet soudée, en acier au carbone galvanisé, avec écrou à œillet en acier forgé galvanisé, 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, conformes à la norme MSS SP 58.
- .5 Tiges de suspension : filetées, ajustables, conformes à la norme MSS SP 58.
  - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
- .6 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP 58.
  - .1 Pour tuyauteries stationnaire en acier :
    - .1 Éléments en acier au carbone galvanisé.
    - .2 Produits acceptables : « Anvil » fig. 260; « Hilti »; « Myatt »; « Tolco ».
  - .2 Pour tuyauteries stationnaire en cuivre :
    - .1 Éléments en acier noir au fini cuivré.
    - .2 Produits acceptables : « Anvil » fig. CT-69; « Hilti »; « Myatt »; « Tolco ».
  - .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries calorifugées.
  - .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés pour permettre le calorifugeage.
  - .5 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
- .7 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP 58, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
- .8 Étriers à rouleau :
  - .1 À arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP 58.
  - .2 Produits acceptables : « Anvil » fig. 177;
- .9 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 58, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A 563.
  - .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 galvanisé, avec partie formée recouverte de plastique ou revêtement de résine époxy.
- .10 Socles à rouleau :
  - .1 À socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 58.
  - .2 Produits acceptables : « Anvil » fig. 271;
- .11 Support pour la tuyauterie où il y a de l'expansion et de la contraction avec étrier et rouleau en fonte avec selles métalliques.

**2.4 SUPPORTS MURAUX**

- .1 Utiliser pour supporter des tuyauteries non expansibles seulement.
- .2 Description :
  - .1 Système de fixations montées sur rail en profilé en C, à rebords recourbés;
  - .2 En acier galvanisé ou en acier inoxydable.
  - .3 Pincés ou fixations appropriées à la tuyauterie à supporter.
  - .4 Plaque de montage aux endroits appropriés.
- .3 Laisser un jeu de 25 mm ou plus, selon le cas, pour permettre le calorifugeage.
- .4 Produits acceptables : « POWER-STRUT »; « Hilti »; « Anvil » ou équivalent approuvé.

**2.5 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES**

- .1 Tuyauteries en acier ou en fonte :
  - .1 Colliers en acier au carbone galvanisé
  - .2 Conformés à la norme MSS SP 58, type 42.
  - .3 Produits acceptables : « Anvil » fig. 261, « Hilti », « Myatt », « Tolco » ou équivalent approuvé.
- .2 Tuyauteries en cuivre :
  - .1 Colliers en acier au carbone au fini cuivré
  - .2 Conformés à la norme MSS SP 58, type 42.
  - .3 Produits acceptables : « Anvil » fig. CT-121; « Hilti », « Myatt », « Tolco ».
- .3 Boulons : conformés à la norme ASTM A 307.
- .4 Écrous : conformés à la norme ASTM A 563.

**2.6 SELLETTES ET BOUCLIERS DE PROTECTION**

- .1 Tuyauteries froides calorifugées
  - .1 Boucliers de protection pour calorifuges
  - .2 Conformés à la norme MSS SP 58
  - .3 En tôle d'acier au carbone galvanisée
  - .4 Couvrant la moitié du périmètre de l'isolant
  - .5 Longueur calculée pour des portées d'au plus 3 m, minimum 305 mm.
  - .6 Produits acceptables : « Anvil », fig. 167; « Hilti », « Myatt », « Tolco ».
- .2 Tuyauteries chaudes calorifugées
  - .1 Boucliers constitués d'une plaque incurvée
  - .2 À bords relevés
  - .3 En acier au carbone
  - .4 Conformés à la norme MSS SP 58
  - .5 Longueur de 300 mm
  - .6 Avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 12.
  - .7 Produits acceptables : « Anvil » fig. 160 à 165; « Myatt », « Tolco ».

**2.7 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.
- .2 Ces supports seront faits de profilés métalliques soudés et construits selon les règles de l'art et les codes provinciaux ayant trait à ces travaux. Ces travaux seront exécutés par les soudeurs et de la main-d'œuvre qualifiée.

**2.8 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS**

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

**2.9 SOCLES DE MONTAGE**

- .1 Pour appareils sur bâti : socles en béton d'au moins 100 mm de hauteur, dépassant de 150 mm le bâti de l'appareil supporté, à bords chanfreinés.
- .2 Béton : voir plans de l'ingénieur en structure. Coordonner l'emplacement exact et les dimensions des bases.

**Partie 3 Exécution****3.1 INSTALLATION**

- .1 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.
- .2 Utiliser des étriers de suspension ajustables sur la tuyauterie horizontale.
- .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 La tuyauterie verticale sera fixée solidement à la base de la colonne et à tous les étages au niveau du plancher; la distance maximale entre deux supports ne devra jamais excéder 4500 mm.
- .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 une (1) à chaque coin.
- .5 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. A 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 La tuyauterie horizontale en fonte sera supportée au moyen de deux supports par section de tuyau ainsi que de chaque côté des joints. Les supports sur la tuyauterie de fonte de DN6 et moins seront en acier spécialement conçu à cette fin et les supports sur la tuyauterie de fonte de DN8 et plus seront des sellettes de fonte spécialement conçue à cette fin.
- .7 Douilles d'ancrage :
  - .1 Coordonner l'installation des douilles d'ancrage dans le béton avec l'ingénieur en structure et les installer selon ses recommandations.
  - .2 Obtenir la permission avant d'utiliser des douilles d'ancrage verticales à expansion.
  - .3 Utiliser au moins deux douilles pour tenir chaque étrier ou support.
  - .4 Ne rien suspendre au tablier métallique.

### 3.2 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

- .1 Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le Code de plomberie et selon les prescriptions du devis.
- .2 Tuyauterie de réseau de protection incendie : selon les exigences du code de prévention des incendies et de la norme NFPA 13.
- .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 Supporter les canalisations de plastique selon les recommandations du fabricant.
- .6 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.
- .7 Un/une (1) support/suspension à au plus 300 mm de chaque coude.
- .8 Tableau de suspension de tuyauterie :

Diamètre nominal du tuyau DN	Diamètre de la tige	Espacement maximal	
		Acier	Cuivre
jusqu'à 1 - 1/4	10 mm	2,1 m	1,8 m
1 - 1/2	10 mm	2,7 m	2,4 m
2	10 mm	3,0 m	2,4 m
2 - 1/2	10 mm	3,6 m	3,0 m
3	10 mm	3,6 m	3,0 m
3 - 1/2	10 mm	3,6 m	3,3 m
4	16 mm	3,6 m	3,6 m
5	16 mm	4,3 m	
6	22 mm	4,3 m	
8	22 mm	4,3 m	
10	22 mm	4,9 m	
12	22 mm	4,9 m	

- .9 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP 58.
- .10 L'espacement entre les supports de tuyaux groupés sera établi en fonction du tuyau de plus faible dimension.

### 3.3 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.

### 3.4 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Fournir et poser des garnitures en feutre ou en caoutchouc pour empêcher tout contact entre des éléments faits de métaux différents.
- .2 Les rubans autocollants ne seront pas acceptés.

### 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.

FIN DE SECTION

**Partie 1 - Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .3 Code de construction du Québec (CCQ).
- .4 ASHRAE.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions générales.
- .2 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

**1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Les assemblages isolants doivent être fournis par un fabricant reconnu.

**Partie 2 - Produits****2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les dimensions et la forme des socles ainsi que les caractéristiques de performance des dispositifs antivibratoires doivent être conformes aux indications.
- .2 Le matériel doit être muni des éléments de montage colorés aux teintes du code, et de toutes les ferrures de fixation, tels que les boulons, manchons, rondelles, écrous et tiges de suspension.

**2.2 PLAQUES EN ÉLASTOMERE**

- .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.

## **2.3 PLOTS EN ÉLASTOMERE**

- .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.

## **2.4 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 à codage couleur.

## **2.5 PLOTS A RESSORT(S)**

- .1 Plots à ressort(s), 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.

## **2.6 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 précompression et un indicateur de déformation.
- .6 Support de tige de suspension : les isolateurs de vibration insérés dans les tiges de suspension devront être du type «suspensoir».

## **2.7 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.

## **2.8 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.

## **2.9 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.

## **Partie 3 - Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.
- .2 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.
- .3 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressort(s) 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.
  - .3 Les 5 premiers points d'appui et de suspension des tuyaux, de chaque côté des pompes, compresseurs et tours d'eau seront munis d'isolateurs de vibration ayant la même flexion statique que les isolateurs de vibration de la pièce d'équipement à laquelle ces tuyaux sont reliés.
- .4 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
- .5 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.
- .6 Les bases d'inertie seront remplies de béton par une autre division (voir plans et devis de l'ingénieur en structure.)

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

- .1 Réaliser la mise en marche conformément aux prescriptions générales.
- .2 Réaliser le contrôle de la qualité conformément aux prescriptions générales.
- .3 Certains contrôles devront être effectués sur place par le fabricant, conformément aux prescriptions générales.

**FIN DE SECTION**

## Partie 1 - Généralités

### 1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-1.60, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
  - .2 CAN/CGSB-24.3, Identification des réseaux de canalisations.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions générales.
- .2 Échantillons
  - .1 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

## Partie 2 - Produits

### 2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

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

### 2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

- .1 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.
- .2 Identification des appareils et des réseaux visés par le Système de soutien en matière d'entretien préventif (SSEP) du Ministère.
  - .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 Plaque d'identification de provenance et de destination de format numéro 6.
- .3 Plaque 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 le Consultant.

## 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 Légende : lettres majuscules de dimensions suivantes :

Diamètre extérieur du tuyau ou de l'isolant (mm)	Dimensions des lettres (mm)
19 à 32	13
38 à 51	19
64 à 150	32
200 à 250	64
Plus de 250	89

- .3 Pictogrammes

- .1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

- .4 Légendes

- .1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3.

- .5 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.
- .6 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.
- .7 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, 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.
  - .3 Produits acceptables : «W.H.», «Brady Inc.», «Seton Name Plate Corp», «VMAP».
- .8 Peinture :
- .1 Conforme à la norme CAN/CGSB-1.60.
  - .2 Gaz naturel et gaz de propane
    - .1 Peinturer tout le réseau à l'aide de deux couches de peinture antirouille.
- .9 Couleurs de fond et légendes
- .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives du Consultant.
  - .2 Protection incendie : de couleur blanche sur fond rouge.
  - .3 Gaz médicaux : voir le tableau 6 de la norme N.Q. 5710-500.
  - .4 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

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

.5 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries et robinets/soupapes.

Contenu/Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
Alimentation – eau glycolée de refroidissement	Vert	alimentation GLYCOL réfr.
Retour – eau glycolée de refroidissement	Vert	retour GLYCOL réfr.
Condensats (écoulement par gravité)	Jaune	condensats (gravité)
Eaux sanitaires	Vert	eaux sanitaires

## 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,
- .2 Couleur : noir ou d'une couleur contrastant avec celle du conduit.

## 2.6 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Plaques de 3 mm d'épaisseur, en plastique 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.
- .2 La couleur de l'écriture sera noire, à l'exception des systèmes de protection-incendie où elle sera rouge.
- .3 La plaque devra indiquer la fonction de la valve et ce qu'elle contrôle.
- .4 La plaque sera retenue à l'aide d'une chaînette en laiton.
- .5 Fournir, pour chacun des réseaux, six (6) schémas fonctionnels de format approuvé, avec diagrammes et listes des éléments étiquetés, précisant le numéro de désignation, 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 APPAREILS DE VENTILATION

- .1 Plaques de 3 mm d'épaisseur, en plastique 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.

## 2.8 PROTECTION DES ESPACES DE CIRCULATION

- .1 Ruban avertisseur en vinyle auto-adhésif de 75 mm (3") haut. Ruban muni de rayures obliques de couleurs alternées jaune et noire.

## **2.9 LANQUES**

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

## **Partie 3 - Exécution**

### **3.1 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.

### **3.2 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 Poser le ruban ou les bandes sur des surfaces propres et exemptes de matières grasses et de poussières. Enrouler le ruban autour du tuyau en faisant chevaucher les extrémités sur une longueur équivalant au diamètre du tuyau.
- .4 Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC.

### **3.3 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.
- .4 Équipements
  - .1 Identifier les chaudières, brûleurs, pompes, compresseurs, refroidisseurs, tours d'eau, échangeurs, réservoirs, condenseurs, clapets d'alarme, robinets d'essai, robinets de vidange, systèmes de ventilation (groupes modulaires), unités de climatisation, tous les appareils centraux de ventilation installés individuellement tels que ventilateurs, serpentins, filtres, récupérateurs, humidificateurs ainsi que les panneaux de contrôle et tout autre équipement central.
  - .2 Les chaudières devront être identifiées à l'avant et à l'arrière afin de permettre aux opérateurs d'effectuer les manœuvres sans risque pour ces derniers.



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

- .1 Sur les longues tuyauteries et longs conduits dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel, des galeries techniques et tunnels : à intervalles n'excédant pas 10 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 ou registre, 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.
- .10 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 causée par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.
- .11 Dans le cas des canalisations souterraines, enfouir le ruban avertisseur de la tuyauterie, inscription vers le haut, sur toute la longueur du tracé des canalisations à une profondeur de 30 cm sous la surface du sol ou sous la surface de la couche de forme sous un revêtement en dur.
- .12 Dans le cas de conduits d'air :
  - .1 Poser une plaque près de chaque trappe ou porte d'accès aux conduits.
  - .2 Marquer les plaques au pochoir sur le fini définitif seulement.

### **3.5 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE**

- .1 Fixer des étiquettes 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 le Consultant. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numéroter dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

### **3.6 ÉQUIPEMENTS NON APPARENT**

- .1 Identifier la localisation de chaque équipement de ventilation non apparent au moyen de P-Touch c/a bande autocollante sous effet de pression de 12 mm de largeur n° TC-201 avec lettrage noir sur fond blanc sur la suspension métallique de plafond avec tuiles acoustiques ou sur la trappe d'accès des cloisons sèches/plafonds de gypse.

### **3.7 PROTECTION DES CIRCULATIONS**

- .1 Installer un ruban avertisseur lorsque le bas d'un équipement mécanique (tuyau, conduit, caisson, etc.) est installé entre 1 m et 2 m (40" et 80") du plancher ou entravant la circulation normale, offrant ainsi une hauteur de circulation limitée sous l'équipement. Protéger les parties saillantes avec de l'isolant Armaflex 1" épousant la forme des obstructions.
- .2 Le ruban sera installé sur toute la largeur possible de passage et sur la partie la plus basse de cet équipement.

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

- .1 Réaliser le contrôle de la qualité conformément aux prescriptions générales.
- .2 Avant la fin des travaux, vérifier que l'identification a bien été réalisée conformément à la présente section.

**FIN DE SECTION**

## **Partie 1 Général**

### **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 au représentant du Ministère 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- dernière édition en vigueur.
  - .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems- dernière édition en vigueur.
  - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing- dernière édition en vigueur.
- .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 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.
- .2 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct, puis chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.

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

- .1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit au représentant du Ministère que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.
- .2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer le représentant du Ministère 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 le représentant du Ministère pour la vérification des rapports d'ERE.

## **1.9 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Aviser le représentant du Ministère sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 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;
    - .1 le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
  - .4 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 plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.
      - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
      - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.

- .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
- .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
- .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

#### **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 : plus 5 %, moins 5 %.

#### **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 au représentant du Ministère 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 au représentant du Ministère une attestation d'étalonnage.

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

- .1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :
- .2 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 au représentant du Ministère, 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 récapitulations.

#### **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 au représentant du Ministère, aux fins de vérification et d'approbation, six (6) exemplaires du rapport d'ERE, dans les deux langues officielles, présentés dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet (trois (3) de chaque langue).

#### **1.16 CONTROLE**

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

#### **1.17 RÉGLAGES**

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

#### **1.18 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 le représentant du Ministère.

#### **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, 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.
- .3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC, 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, 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 SYSTEMES HYDRONIQUES**

- .1 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 du fluide, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- .2 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 valves, des filtres, des serpentins de chauffage et de refroidissement, des échangeurs, des pompes, des chaudières, des refroidisseurs, des tours de refroidissement et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
  - .2 aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.
- .3 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : aux tuyaux principaux, aux tuyaux de dérivation principaux et secondaires et aux tuyaux d'alimentation des éléments terminaux (serpentins, radiateurs, aérothermes, etc).
- .4 Donner les renseignements suivants pour chaque réseau hydraulique :
  - .1 le débit en l/s, à chaque serpentin;
  - .2 le débit en l/s, à chaque échangeur ou refroidisseur;
  - .3 le débit en l/s, à chaque pompe;
  - .4 la chute de pression en kPa, dans chaque échangeur ou refroidisseur;
  - .5 la pression en kPa, à l'aspiration et au refoulement de chaque pompe;
  - .6 le débit en l/s, à chaque valve de balancement et la température pour chaque valve du réseau



- .7 schéma de chaque réseau montrant les points de lecture. Les schémas seront conformes aux plans et indiqueront les pompes et autres équipements (incluant numéros des locaux).

## **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 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.

## **1.22 OPÉRATIONS D'ERE À EFFECTUER APRÈS EMMÉNAGEMENT**

- .1 Mesurer la température au bulbe sec, la température au bulbe humide (ou le pourcentage d'humidité relative), la vitesse de l'air, la configuration des jets d'air, les niveaux de bruit dans la zone occupée des différents espaces du bâtiment.
- .2 Participer à la vérification générale des systèmes à deux reprises au cours de la période de garantie, la première, environ trois (3) mois après la réception des travaux, et la deuxième, au cours du dernier mois de la période de garantie.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1      Général**

### **1.1          RÉFÉRENCES**

#### **.1      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      Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
- .2      Codes ACIT
  - .1      CRD : Code Round Ductwork.
  - .2      CRF : Code Rectangular Finish.

#### **.2      Références**

- .1      American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1      ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1 dernière édition en vigueur, SI; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .2      ASTM International Inc.
  - .1      ASTM B209M- dernière édition en vigueur , Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).
  - .2      ASTM C335- dernière édition en vigueur , Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
  - .3      ASTM C411- dernière édition en vigueur, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
  - .4      ASTM C449/C449M- dernière édition en vigueur, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
  - .5      ASTM C547- dernière édition en vigueur, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
  - .6      ASTM C553- dernière édition en vigueur, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
  - .7      ASTM C612- dernière édition en vigueur, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
  - .8      ASTM C795- dernière édition en vigueur, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
  - .9      ASTM C921- dernière édition en vigueur, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.

- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 51-GP-52Ma- dernière édition en vigueur, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
- .4 Green Seal Environmental Standards (GSES)
  - .1 Standard GS-36- dernière édition en vigueur, Commercial Adhesives.
- .5 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State
  - .1 SCAQMD Rule 1168- dernière édition en vigueur, Adhesive and Sealant Applications.
- .6 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005).
- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102- dernière édition en vigueur, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
  - .2 CAN/ULC-S701- dernière édition en vigueur, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

## **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

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

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels.
- .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.

## **Partie 2 Produit**

### **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 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-1 : panneaux rigides de fibres minérales conformes à la norme ASTM C612, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2 : matelas de fibres minérales conformes à la norme ASTM C553, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
  - .1 Matelas de fibres minérales : conformes à la norme ASTM C553.
  - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
  - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C553.

## **2.3 CHEMISES**

- .1 Chemises en toile de canevas
  - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m
- .2 Colle calorifuge : compatible avec le calorifuge.
  - .1 Teneur en COV selon la norme Green Seal GS-36.

## **2.4 PRODUITS ACCESSOIRES**

- .1 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur
  - .1 Produit à base d'eau, ignifuge et compatible avec le calorifuge.
    - .1 Teneur en COV selon la norme Green Seal GS-36.
- .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 Chemises en toile de canevas homologuées par les ULC
  - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m.
- .5 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
- .6 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, d'au moins 50 mm de largeur.
- .7 Colle contact : à prise rapide.

- .1 Teneur en COV selon la norme Green Seal GS-36.
- .8 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
  - .1 Teneur en COV selon la norme Green Seal GS-36.
- .9 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- .10 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 12 mm.
- .11 Revêtement : treillis en acier galvanisé, à mailles hexagonales de 25 mm, agrafé sur une des faces du calorifuge.
- .12 Dispositifs de fixation : chevilles de 2 mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm de diamètre.

### **Partie 3 Exécution**

#### **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 selon les instructions des fabricants et les indications de dessins.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches en décalant les joints.
- .4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
  - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .5 Pour ce qui est des supports et des suspensions, se reporter aux sections 23 31 13 01 - Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 Pa et 23 31 13 02 – Conduits d'air métalliques – Haute pression, jusqu'à 2500 PA.
  - .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.
- .6 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 Types et épaisseurs de calorifuge : se conformer aux indications du tableau ci-après.

Code ACIT	Pare-Vapeur	Épaisseur (mm)	
Conduits de soufflage d'air froid et d'air chaud/froid, rectangulaires	C-1	oui	50
Conduits d'air chaud, rectangulaires	C-1	non	
Conduits de soufflage, de reprise et d'extraction d'air, apparents	s.o.		
Conduits d'air neuf reliés à une chambre de mélange (plénum)	C-1	oui	25
Chambres de mélange (plénums)	C-1	oui	25
Conduits d'extraction d'air situés entre des registres et des louveres	C-1	non	
Conduits à revêtement intérieur acoustique	s.o.		

.2 Conduits cylindriques, apparents, de 600 mm de diamètre ou plus, et de diamètre moindre aux endroits où ils sont susceptibles d'être endommagés.

.1 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-1, convenant au diamètre du conduit.

.1 Enduits de finition : selon les indications du tableau ci-après.

Code ACIT		
Conduits rectangulaires	Conduits cylindriques	
Conduits dissimulés, intérieurs	s.o.	s.o.
Conduits apparents, intérieurs, situés dans des locaux d'installations mécaniques	CRF/1	CRD/2
Conduits apparents, intérieurs, situés ailleurs	CRF/2	CRD/3
Conduits extérieurs, situés à des endroits exposés aux intempéries	CRF/3	CRD/4
Conduits extérieurs, situés ailleurs	CRF/4	CRD/5

### 3.5 NETTOYAGE

.1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1      Général**

### **1.1      SOMMAIRE**

- .1      Contenu de la section
  - .1      Calorifugeage des tuyauteries et accessoires connexes associés à des installations commerciales.

### **1.2      RÉFÉRENCES**

- .1      American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1      ASHRAE Standard 90.1- dernière édition en vigueur, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2      American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1      ASTM B209M- dernière édition en vigueur, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate.
  - .2      ASTM C335- dernière édition en vigueur, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
  - .3      ASTM C411- dernière édition en vigueur, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
  - .4      ASTM C449/C449M- dernière édition en vigueur, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
  - .5      ASTM C533- dernière édition en vigueur, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
  - .6      ASTM C547- dernière édition en vigueur, Mineral Fiber Pipe Insulation.
  - .7      ASTM C795- dernière édition en vigueur, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
  - .8      ASTM C921- dernière édition en vigueur, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3      Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1      CGSB 51-GP-52Ma- dernière édition en vigueur, 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- dernière édition en vigueur, Poly (chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
- .4      Ministère de la Justice du Canada (Jus)
  - .1      Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch.33, 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.
- .5      Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

- .1 Fiches signalétiques (FS).
- .6 Associations de fabricants
  - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102- dernière édition en vigueur, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
  - .2 CAN/ULC-S701- dernière édition en vigueur, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
  - .3 CAN/ULC-S702- dernière édition en vigueur, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
  - .4 CAN/ULC-S702.2- dernière édition en vigueur, Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

### 1.3 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
  - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
  - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon les prescriptions).
- .2 Codes ACIT
  - .1 CRF : Code Rectangular Finish.
  - .2 CPF : Code Piping (Plumbing) Finish.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

### 1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications
- .2 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 et être membre de l'ACIT.
- .3 Santé et sécurité
  - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.



## **1.6 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.
  - .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.
- .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.

## **Partie 2 Produit**

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

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

### **2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES**

- .1 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6 : élément tubulaire flexible, en élastomère unicellulaire.
  - .1 Élément calorifuge : conforme à la norme CAN/CGSB-51.40, avec pare-vapeur].
  - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP- 52Ma.
  - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C335.
  - .4 Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.

### **2.3 PRODUITS ACCESSOIRES**

- .1 Colle contact : à prise rapide.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 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 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.
- .4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
  - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .5 Supports et suspensions
  - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

### **3.4 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.

### **3.5 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 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6
  - .1 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
  - .2 Pose : selon le numéro de code ACIT A-6.
- .3 L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après.
  - .1 Les canalisations d'alimentation desservant les différents appareils ne doivent pas avoir plus de 4000 mm de longueur.
  - .2 Les canalisations apparentes desservant des appareils sanitaires, de même que la tuyauterie, les appareils de robinetterie et les raccords chromés ne doivent pas être calorifugées.

Tuyauterie	Temp. °C	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)				
			Jusqu'à 25	de 32 à 50	de 65 à 100	de 125 à 150	200 et plus
Boucle au glycol	0 - 30	A-1	25	25	25	38	38

.4 Finition

- .1 Tuyauteries apparentes chemises en toile de canevas.
- .2 Pose : selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

### 3.6 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .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**

**Partie 1 - Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM E 202, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

**Partie 2 - Produits – sans objet****Partie 3 - Exécution****3.1 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS A EAU (HYDRONIQUES) ET A VAPEUR**

- .1 Moment d'exécution le nettoyage : attendre avant de procéder au nettoyage des réseaux, que ceux-ci soient opérationnels, y compris leurs dispositifs de sécurité, et qu'ils aient subi tous les essais hydrostatiques requis.
- .2 Nettoyer les réseaux de tuyauterie en collaboration avec un spécialiste en traitement de l'eau, conformément à la section 23 25 00.
- .3 Attendre, avant d'installer les instruments de mesure comme les débitmètres, les plaques à orifices, les tubes de Pitot et les robinets de mesure, d'avoir reçu du spécialiste en traitement de l'eau le certificat attestant que le réseau a effectivement été nettoyé.
- .4 Conditions préalables au nettoyage
  - .1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et d'autres matières étrangères.
  - .2 Les robinets et les vannes de commande/régulation doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte pour permettre le nettoyage des éléments terminaux.
  - .3 Les filtres doivent être nettoyés avant le remplissage initial.
  - .4 Des filtres temporaires doivent être installés sur les pompes qui ne sont pas munies de filtres permanents.
  - .5 Des manomètres doivent être montés sur les filtres afin de permettre la détection de tout colmatage.
- .5 Installations à eau (hydroniques)
  - .1 Remplir le réseau d'eau et purger l'air qu'il contient.
  - .2 Utiliser un compteur pour mesurer le volume d'eau dans le réseau.

- .3 Réseaux fermés : faire circuler la solution de nettoyage à une température de 60 degrés Celsius selon le temps prescrit. Vidanger ensuite le réseau le plus rapidement possible. Le remplir d'eau de nouveau en y ajoutant les produits inhibiteurs prescrits; faire vérifier la concentration de la solution et corriger le dosage pour obtenir la concentration recommandée.
- .4 La vitesse de rinçage dans les canalisations principales et de dérivation doit favoriser l'entraînement des débris. Les pompes du réseau peuvent être utilisées pour assurer la circulation de la solution de nettoyage, pourvu qu'elles puissent garantir la vitesse requise.
- .6 Installations à eau glycolée
  - .1 Il importe de procéder à des essais visant à déterminer les propriétés chimiques et physiques de l'eau glycolée afin de s'assurer que la solution correspond aux exigences. Vérifier la concentration de l'inhibiteur et l'indiquer dans le rapport. Se reporter à la norme ASTM E 202.

### 3.2 MISE EN ROUTE DES INSTALLATIONS HYDRONIQUES

- .1 Une fois le réseau nettoyé et rempli d'eau, effectué ce qui suit.
  - .1 Mettre le réseau sous pression, remplir les vases d'expansion au niveau prescrit et régler la consigne des régulateurs de pression.
  - .2 Purger l'air du réseau.
  - .3 Lorsque l'eau a atteint la température nominale, vérifier les pompes et s'assurer qu'il n'y a pas d'infiltration d'air, qu'elles sont exemptes de débris et qu'elles ne présentent aucun signe de cavitation.
  - .4 Démonter les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les inspecter, remplacer les pièces usées, poser de nouvelles garnitures et un nouveau jeu de joints d'étanchéité.
  - .5 Nettoyer les filtres plusieurs fois, jusqu'à ce que le réseau soit propre.
  - .6 Mettre en service les systèmes de traitement de l'eau conformément à la section 23 25 00 - Traitement de l'eau des installations de CVCA.
  - .7 Vérifier les pressions dans les réservoirs d'expansion
  - .8 Vérifier la mise en pression du réseau, garantie du bon fonctionnement des éléments et de l'absence de phénomènes tels des coups de bélier, de la vaporisation instantanée ou de la cavitation.
  - .9 Amener le réseau à la température et à la pression nominale lentement.
  - .10 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
  - .11 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des guides et des ancrages.
  - .12 Si les compensateurs à soufflets se contractent incorrectement, mettre le réseau hors service, réaligner les éléments des compensateurs, puis répéter les opérations de mise en route.

- .13 Resserrer tous les boulons au moyen d'une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement attribuable à la chaleur. Répéter cette opération à plusieurs reprises au cours de la mise en service.
- .14 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.
- .15 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).
- .16 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de protection contre la surchauffe des pompes de circulation.
- .17 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes de manière à lui donner la flexibilité nécessaire, à favoriser le mouvement approprié et à prévenir la transmission des bruits et des vibrations.

### 3.3 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Réaliser le contrôle de la qualité conformément aux prescriptions générales.

**FIN DE SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Welding Society (AWS)
  - .1 ANSI/AWS A5.8/A5.8M, Specification Filler Metals for Brazing and Bronze Welding.
- .2 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ANSI/ASME B16.15, Cast Bronze Threaded Fittings.
  - .2 ANSI B16.18, Cast Copper Alloy, Solder Joint Pressure Fittings.
  - .3 ANSI/ASME B16.22, Wrought Copper and Copper-Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .3 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM B 32, Standard Specification for Solder Metal.
  - .2 ASTM B 61, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
  - .3 ASTM B 62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .4 ASTM B 88M, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 Manufacturers Standardization Society (MSS)
  - .1 MSS SP 80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
  - .2 MSS SP 110, Ball valves threaded, socket-welding, solder joint, grooved and flare ends.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions générales.

### **1.3 ENTRETIEN ET PIÈCES DE RECHANGE**

- .1 Fournir le matériel de rechange conformément aux prescriptions générales.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 TUYAUTERIE**

- .1 Usages : embranchements DN 1 1/4" et moins des réseaux d'eau ou de glycol.

- .1 Tuyauterie en acier conforme à la section 23 21 13.02 ou à ce qui suit.
- .2 Tubes en cuivre, de type L : conformes à la norme ASTM B88M.

## **2.2 RACCORDS**

- .1 Raccords en bronze coulé : conformes à la norme ANSI B16.18.
- .2 Raccords en cuivre et en bronze ouvrés : conforme à la norme ANSI B16.22.

## **2.3 JOINTS**

- .1 Joints à emboîtements avec soudure étain-antimoine, 95/5 : conforme à la norme ASTM B32.

## **2.4 ROBINETS À BILLE OU DE BALANCEMENT**

- .1 Robinets de diamètre égal ou inférieur à DN 1 1/4 à visser.
  - .1 Conformes à la norme MSS SP-110, classe 600, catégorie 4 MPa, corps en bronze.
  - .2 Fournir des cadrans de repérage lorsque ces derniers servent à l'équilibrage des appareils.
  - .3 Produit acceptable : Nibco fig. FP600 ou T585-70 lorsque des cadrans de repérage sont requis ou équivalent approuvé.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION – GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer la tuyauterie, la robinetterie et les raccords conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie, ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.

**FIN DE SECTION**



La présente section vise les tuyauteries d'eau glycolée et d'eau de condenseur, dont la température de service se situe entre 5 degrés C et 120 degrés C, et la pression, à 860 kPa.

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)
  - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11, Standard for Rubber Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .2 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B16.1, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 125, and 250.
  - .2 ASME B16.3, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.
  - .3 ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS ½ through NPS 24 Metric/Inch Standard.
  - .4 ASME B16.9, Factory-Made Wrought Buttwelding Fittings.
  - .5 ASME B18.2.1, Square Hex, Heavy Hex and Askew Head Bolts and Hex, Heavy Hex, Hex Flange. Loded Head and Lag Screws (Inch Series).
  - .6 ASME B18.2.2, Nuts for General Applications: Machine Screw Nuts, Hex, Square, Hex Flange, and Coupling Nuts (Inch Series).
- .3 ASTM International
  - .1 ASTM A 47/A 47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
  - .2 ASTM A 53/A 53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.
  - .3 ASTM A 312/A312M standard specification for seamless and welded austenitic stainless steel pipes.
  - .4 ASTM A 536, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .5 ASTM B 61, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
  - .6 ASTM B 62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .7 ASTM E 202, Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .4 CSA International
  - .1 CSA B242, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
  - .2 CSA W48, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.
- .5 Manufacturer's Standardization of the Valve and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS-SP-67, Butterfly Valves.
  - .2 MSS-SP-70, Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .3 MSS-SP-71, Gray Iron Swing Check Valves Flanged and Threaded Ends.
  - .4 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
  - .5 MSS-SP-85, Gray Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

- .6 MSS-SP-110, Ball Valves, Threaded, Socket Welding, Solder Joint, Grooved and Flared Ends.
- .7 Les dernières éditions en vigueur devront être respectées.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions générales.
- .2 Dessins d'atelier
  - .1 Indiquer sur les dessins ce qui suit.
    - .1 Réseaux hydroniques, tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes, section 23 21 13.02.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément aux prescriptions générales.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
  - .1 Inclure les exigences particulières concernant l'entretien du matériel.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 TUYAUTERIE**

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53, grade B, ainsi qu'aux prescriptions suivantes :
  - .1 embranchement jusqu'à DN 1 1/4 : conforme à ce qui suit ou suivant la section 23 21 13.01;
  - .2 jusqu'à DN 2 : série 40, à soudure continue, extrémités filetées;
  - .3 DN 2 1/2 à DN 4 : série 40, à soudure continue, extrémités biseautées ou rainurées;
  - .4 DN 5 et plus : série 40, à soudure électrique continue, extrémités biseautées ou rainurées.

### **2.2 JOINTS**

- .1 Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : raccords à visser avec ruban en PTFE ou pâte à joints sans plomb.
- .2 Tuyaux de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2 : raccords et brides à souder, selon la norme CSA W48.
- .3 Tuyaux à embouts rainurés par roulage : accouplements rigides, selon la norme CSA B242, à utiliser là où la température des réseaux n'excède pas 110 °C.

- .4 Les accouplements standards seront utilisés pour contrôler l'expansion, les mouvements et les vibrations.
- .5 Brides : régulières, à face de joint surélevée ou à emmancher et à souder, selon la norme ANSI/AWWA C111/ A21.11.
- .6 Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, éprouvées à 2100 kPa.
- .7 Garnitures de brides : selon la norme ANSI/AWWA C111/ A21.11.
- .8 Filetage : conique.
- .9 Boulons et écrous : selon les normes ASME B18.2.1 et ASME B18.2.2.
- .10 Garnitures pour accouplements de tuyaux à extrémités rainurées par roulage : type EPDM, conçues pour être utilisées à des températures de service allant de -35 degrés C à 100 degrés C.

## **2.3 RACCORDS**

- .1 Raccords à visser : en fonte malléable, selon la norme ASME B16.3, classe 150.
- .2 Brides pour tuyaux et raccords à brides
  - .1 En fonte : selon la norme ASME B16.1, classe 125.
  - .2 En acier : selon la norme ASME B16.5.
- .3 Raccords à souder bout à bout : en acier, selon la norme ASME B16.9.
- .4 Raccords-unions : en fonte malléable, selon les normes ASTM A 47/A 47M et ASME B16.3.
- .5 Raccords pour tuyaux à embouts rainurés par roulage : en fonte malléable, selon la norme ASTM A 47/A 47M en fonte ductile, selon la norme ASTM A 536.

## **2.4 ROBINETS-VANNES**

- .1 Robinets-vannes de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser
  - .1 Type à tige montante : selon la norme MSS SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur monobloc à coin.
  - .2 Produits acceptables : Nibco fig. TE111 ou équivalent approuvé.

## **2.5 ROBINETS À BILLE OU DE BALANCEMENT**

- .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre égal ou inférieur à DN 2 :
  - .1 Conforme à la norme MSS SP 110, catégorie 4 MPa, type EHG, corps en 2 pièces de laiton à visser, garniture d'étanchéité TFE renforcée, bille en laiton plaqué chrome, à passage intégral.

- .2 Fournir des cadrans de repérage lorsque ces derniers servent à l'équilibrage des appareils.
- .3 Produit acceptable : Nibco fig. FP600 ou T585-70 lorsque des cadrans de repérage sont requis, ou équivalent approuvé.

## 2.6 ROBINET À SOUPAPE

- .1 Robinets à soupape, de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser :
  - .1 Selon la norme MSS SP-80, classe 150, catégorie 1 035 kPa, corps en bronze, chapeau taraudé et vissé, obturateur en matériau composite, renouvelable, convenant au type de fluide véhiculé.
  - .2 Dispositifs de réglage protégés : selon les indications.
  - .3 Produit acceptable : Nibco fig. T235 ou équivalent approuvé.

## 2.7 ROBINET À PAPILLON

- .1 Robinets de diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2, modèle sans bride, à oreilles ou rainurés :
  - .1 Selon la norme MSS SP-67, classe 150, catégorie 1 MPa, type EHG, corps en fonte ductile, obturateur en aluminium, tige en acier inoxydable, siège et garniture EPDM remplaçables, manette à blocage, robinet pour isolation de fin de ligne sans bride en aval et étanche dans les 2 sens.
  - .2 Organes de manœuvre :
    - .1 Robinets de diamètre DN 2 1/2 à DN 6 : du type à manette-levier à blocage.
    - .2 Robinets de diamètre égal ou supérieur à DN 8 : du type à engrenage.
    - .3 Produit acceptable : Nibco fig. LD2000-3 (levier) et LD2000-5 (engrenage), Victaulic VIC300, ou équivalent approuvé.
- .2 Robinets de diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2, modèle sans bride (sandwich) et sans oreille :
  - .1 Selon la norme MSS SP-67, classe 150, catégorie 1 MPa, type EHG, corps en fonte ductile, obturateur en bronze, tige en acier inoxydable, siège et garniture EPDM, remplaçables, manette de blocage.
  - .2 Organes de manœuvre :
    - .1 Vannes de diamètre DN 2 1/2 à DN 6 : du type à manette-levier à blocage.
    - .2 Vannes de diamètre égal ou supérieur à DN 6 : du type à engrenage.
    - .3 Produit acceptable : Nibco fig. WD2000-3 (levier) et WD2000-5 (engrenage), ou équivalent approuvé.

## 2.8 CLAPETS DE RETENUE À BATTANT

- .1 Clapets de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser :
  - .1 Selon la norme MSS SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, clapet (obturateur) à battant, en bronze, chapeau fileté et vissé, siège en téflon.
  - .2 Produit acceptable : Nibco fig. TE413Y ou équivalent approuvé.

## **2.9 CLAPETS DE RETENUE SILENCIEUX**

- .1 Clapets de diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2 :
  - .1 Classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fonte, modèle sans bride (sandwich), pièces internes en bronze, ressort en acier inoxydable (ressort extra-robuste dans le cas de montages sur canalisations verticales à écoulement descendant) du type à levée en ligne.
  - .2 Produits acceptables : Nibco fig. W910B, Rite, Victaulic série 716, ou équivalent approuvé.

## **2.10 SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE**

- .1 Généralités : robinets à soupape, à corps incliné (en y), conçus pour permettre une mesure et pour assurer une régulation précises du débit, munis de prises à robinet destinées à recevoir des manomètres différentiels.
- .2 Précision : le débit mesuré et affiché doit correspondre, à 2 % près, au débit réel, dans des conditions nominales de calcul.
- .3 Robinets de diamètre égal ou inférieur à DN 2 :
  - .1 Corps en bronze, extrémités à visser, chapeau fileté et vissé; pouvant supporter une pression effective maximale de 1,7 MPa et une température maximale de 121 °C.
  - .2 Régulation du débit : au moins 4 tours complets de volant du type à indication numérique et à mémoire mécanique dissimulée et inviolable.
- .4 Appareil de lecture :
  - .1 Pourvoir un débitmètre portatif à lecture de pression différentielle directe et convertissable dans l'unité désirée par des chartes maîtresses. L'appareil sera gradué en pouces d'eau et en pascal.
  - .2 Le débitmètre sera complet avec coffret, robinetteries, boyaux de 3 mètres et tous les accessoires nécessaires à son bon fonctionnement.
- .5 Produits acceptables : Armstrong CBV, Tour and Anderson ou équivalent approuvé.

## **2.11 DÉBITMÈTRE AUTOMATIQUE**

- .1 Débitmètre combiné, robinet à billes, régulateur automatique, union et orifices de vérification.
- .2 Généralités : robinets à soupape, à corps incliné (en Y), automatiques, conçus pour permettre une mesure et pour assurer une régulation précise du débit, munis de prises à robinet destinées à recevoir des manomètres différentiels. Composants à serpentins de CVC automatiques ou manuels regroupant les fonctions d'équilibrage, d'isolement, de filtre, d'extraction, de vidange, des mesures de débit et température et d'unions, tels que Victaulic TA Koil-Kit.

- .3 Le corps sera en bronze et la cartouche régulatrice sera en acier inoxydable, enlevable par la partie Y, précision 5 %.
- .4 La pression maximale sera de 2700 kPa, température de service maximale de 121 °C.
- .5 Fournir un ensemble de vérification à pression différentielle c/a manomètre et boyaux.
- .6 La perte de pression permanente sera de 21 kPa.
- .7 Produits acceptables : Victaulic, ou équivalent approuvé.

## **2.12 CHARGE D'EAU GLYCOLÉE**

- .1 Solution d'eau et d'éthylène glycol mélange selon les indications aux plans avec inhibiteurs, dosée selon les exigences avant d'être introduite dans le système.
- .2 Produits acceptables : éthylène-glycol : Dowtherm SR-1, ou équivalent approuvé.

### **Partie 3 Exécution**

## **3.1 INSTALLATION – GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer la tuyauterie, la robinetterie et les raccords conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie, ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- .2 Installation de la robinetterie
  - .1 Tous les robinets ou clapets devront être du même diamètre que la tuyauterie sur laquelle ils sont installés.
  - .2 Les robinets à papillon devront être du type à oreille lorsqu'ils sont installés pour isoler un appareil ou accessoire qui pourrait être enlevé pour fin d'entretien ou réparation (échangeur de chaleur, réservoirs, serpentins, pompes, etc).
  - .3 Les disques des robinets à papillon devront être partiellement ouverts lors de l'installation.
  - .4 Les robinets à papillon devront être installés de façon à ce que l'axe de rotation soit à l'horizontal.

## **3.2 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE**

- .1 Installer les soupapes d'équilibrage du débit selon les indications.
- .2 Barrer le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction de l'Ingénieur.
- .3 Poser du ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations d'eau réfrigérée.
- .4 Respecter les strictes recommandations du manufacturier en ce qui a trait aux dégagements, longueurs minimum, et droites sans obstruction.

- .5 Dans le cas des débitmètres automatiques, installer des filtres à tamis 40 mèches pour les débits inférieurs à 0,12 l/s et 20 mèches pour plus de 0,12 l/s.

### **3.3 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DU RÉSEAU**

- .1 Une fois les essais sous pression réalisés, procéder au nettoyage et à la mise en route du réseau conformément à la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie des systèmes mécaniques.

### **3.4 REMPLISSAGE DU RÉSEAU**

- .1 Remplir les réseaux d'eau propre et ajouter les produits de traitement selon les prescriptions ou la solution d'eau glycolée selon le cas.

### **3.5 ESSAIS**

- .1 Faire l'essai du réseau à une pression égale à 1 1/2 fois sa pression de service, mais en aucun cas inférieure à 862 kPa.
- .2 Isoler du réseau tout appareil ou pièce d'équipement dont la pression nominale est inférieure à la pression d'essai.
- .3 La pression d'essai doit se maintenir pendant 4 heures sans accuser de chute.
- .4 Corriger toute fuite aux joints et refaire l'essai.
- .5 Lorsqu'il s'agit d'un réseau de glycol, faire l'essai en utilisant de l'eau puis refaire l'essai après l'avoir rempli avec la solution de glycol de la qualité prescrite. Corriger toute fuite aux joints, raccords, robinets ou clapets.

### **3.6 ÉQUILIBRAGE**

- .1 L'équilibrage des réseaux sera fait par l'entrepreneur de la section 23 05 93 – Essai, réglages et équilibrage de réseaux de CVCA. Assister l'entrepreneur lors des procédures d'équilibrage.
- .2 Prévoir les raccords et les prises nécessaires pour faire l'équilibrage.
- .3 Les éléments de prise de lecture devront être installés sur chacune des zones et aux endroits indiqués aux plans et la dimension sera la même que le diamètre de la tuyauterie.
- .4 L'installation devra respecter les strictes recommandations des manufacturières longueurs minimum droite et sans obstruction avant et après les éléments de prises de lecture.

### **3.7 SYSTÈME AU GLYCOL**

- .1 Prévoir le remplissage de l'ensemble des appareils et tuyauterie avec une solution d'éthylène glycol et d'eau plus 25 % du contenu du réservoir de récupération.
- .2 Prendre les dispositions requises afin d'éviter les fuites d'éthylène glycol.
- .3 L'éthylène glycol devra être manufacturé pour une température maximale de 116 °C en considérant les « Inhibitors » utilisés par le manufacturier.
- .4 Un hydromètre sera remis au représentant du Ministère afin de permettre de vérifier la densité de la solution au glycol.
- .5 Tous les purgeurs d'air des réseaux de glycol devront être canalisés jusqu'à l'entonnoir du réservoir de récupération de glycol.
- .6 Fournir des dessins d'atelier complets concernant le glycol avant le remplissage initial avec fiche signalétique et les données concernant l'inhibiteur de corrosion. À défaut de s'y conformer, le glycol sera analysé par un laboratoire indépendant aux frais du présent entrepreneur.

**FIN DE SECTION**



## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME, Boiler and Pressure Vessel Code.
- .2 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM A 47/A 47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
  - .2 AASTM A 516/A 516M, Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate - and Lower - Temperature Service.
  - .3 ASTM A 536, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .4 ASTM B 62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B51, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions générales.

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

- .1 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien requises conformément aux prescriptions générales.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES POUR RÉSEAU AU GLYCOL**

- .1 Purgeur d'air à flotteur, de type industriel, à corps en fonte et raccord DN 1/2 et conçus pour une pression nominale de service de 860 kPa.
  - .1 Produit acceptable : Armstrong modèle 21 AR, Spirax-Sarco, Taco.
- .2 Flotteur : conçu pour une température de service de 115 °C.

### **2.2 FILTRES DE TUYAUTERIE**

- .1 Filtres à corps en bronze, classe 125, selon ASTM B62, à raccords filetés : DN 1/2 à 2.
  - .1 Produit acceptable : Armstrong, Spirax-Sarco, Mueller.
- .2 Filtres à corps en fonte, selon ASTM A278, classe 30, redesignated ASTM F278, à raccords à brides : DN 2 1/2 à 4.
  - .1 Produit acceptable : Armstrong, Spirax-Sarco, Mueller.

- .3 Diamètre : selon les indications.
- .4 Raccord de purge : DN 1.
- .5 Tamis : en acier inoxydable à perforations de 1,14 mm.
- .6 Pression de service : 860 kPa.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer les pièces accessoires conformément au schéma de montage de la tuyauterie. Relier les raccords de vidange et de purge à la canalisation d'évacuation la plus rapprochée.
- .2 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès aux appareils aux fins d'entretien. Si l'emplacement définitif devait être différent de celui indiqué aux dessins, consulter le représentant du Ministère avant de procéder à l'installation.
- .3 Si les dégagements admissibles ne peuvent être respectés, consulter le représentant du Ministère et se conformer à ses directives.
- .4 Se reporter aux dessins d'installation fournis par le fabricant.

#### **3.2 FILTRES**

- .1 Installer les filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.
- .2 Laisser l'espace libre nécessaire à l'enlèvement du panier.
- .3 Installer un filtre en amont de chaque valve automatique plus grande que 25 mm ainsi qu'aux endroits indiqués.

#### **3.3 PURGEURS D'AIR**

- .1 Poser des purgeurs d'air aux points hauts des réseaux.
- .2 Poser un robinet en amont de tous les purgeurs.

**FIN DE SECTION**

## **Partie 1      Général**

### **1.1      RÉFÉRENCES**

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

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.

### 1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément 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, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les conduits d'air métalliques 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.

## Partie 2 Produit

### 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.

Pression maximale	Pa	Classe d'étanchéité (SMACNA)
500		C
250		C
125		C
125		joints non scellés

- .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 moyen d'un produit d'étanchéité, d'un ruban d'étanchéité ou d'une combinaison de ces éléments.
  - .3 Classe C : joints transversaux et raccordements scellés au moyen de garnitures ou d'un ruban d'étanchéité ou d'une combinaison de ces éléments. Joints longitudinaux non scellés.
  - .4 Joints non scellés.

### 2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Produit d'étanchéité : pour conduits d'air, à base d'eau ou à base de polymères, ignifuge, résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30 degrés Celsius à 93 degrés Celsius.

## **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.

## **2.4 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR**

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

## **2.5 RACCORDS**

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi
  - .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard si l'espace le permet, sinon, à petit rayon; avec déflecteurs simple épaisseur.
  - .2 Conduits circulaires : coudes à grand rayon; rayon de courbure correspondant à 1.5 x le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - 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 principal et de dérivation rectangulaires : embranchement cintré sur dérivation, à rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.
  - .2 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
  - .3 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 selon les indications.
- .7 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile.
  - .1 Les angles d'ouverture maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

## **2.6 PROTECTION COUPE-FEU**

- .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu.

- .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 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures : selon la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z90.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon l'ASHRAE et la SMACNA.
- .3 Joints : conformes à l'ASHRAE, à la SMACNA.

## **2.8 SUPPORTS ET SUSPENSIONS**

- .1 Supports et suspensions :
  - .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 : 500 mm.
  - .2 Forme des suspensions : selon l'ASHRAE, la SMACNA.
  - .3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé, selon l'ASHRAE, la SMACNA.
  - .4 Dispositifs de fixation des suspensions
    - .1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.
    - .2 Pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers préfabriqués ou plaquettes d'appui en acier.
    - .3 Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions: avant de procéder à l'installation des conduits d'air métalliques, 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 représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences des normes pertinentes de l'ASHRAE et des normes pertinentes de la SMACNA.

- .2 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
- .3 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences des normes pertinentes de l'ASHRAE et des normes pertinentes de la SMACNA.
- .4 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .5 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.
- .6 Fabriquer les conduits aux dimensions permettant de faciliter l'installation du revêtement intérieur acoustique.

### **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, de la SMACNA.
- .4 La conception des dispositifs et systèmes de protection parasismique doit être confiée à un ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique et reconnu dans la province de Québec.

### **3.4 SCCELLEMENT**

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité selon les exigences de la SMACNA et 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.

### **3.5 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Se reporter à la section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.

### **3.6 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 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 01 74 11 – Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Général**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

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

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément 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, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les accessoires pour conduits d'air 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.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

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

### **2.2 MANCHETTES SOUPLES**

- .1 Éléments métalliques d'extrémité : éléments en tôle galvanisée de 1,6 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>2</sup>.



## **2.3 PORTES DE VISITE**

- .1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques.
- .2 Conduits calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur.
- .3 Garnitures d'étanchéité : en néoprène ou caoutchouc mousse.
- .4 Pièces de quincaillerie
  - .1 Portes mesurant jusqu'à 300 mm de côté : deux (2) loquets pour châssis.
  - .2 Portes mesurant entre 301 mm et 450 mm de côté : quatre (4) loquets pour châssis.
  - .3 Portes mesurant entre 451 mm et 1000 mm de côté : une charnière à piano et au moins deux (2) loquets pour châssis.
  - .4 Portes mesurant plus de 1000 mm de côté : une charnière à piano et deux (2) manettes manœuvrables de l'intérieur et de l'extérieur.
  - .5 Dispositifs de maintien en position ouverte.

## **2.4 DÉFLECTEURS**

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

## **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.

## **2.6 RACCORDS DE DIFFUSION À EMBOÎTEMENT ONDULÉ**

- .1 Raccords coniques, en tôle galvanisée, à volet verrouillable.
- .2 L'épaisseur de la tôle doit être conforme à celle des conduits ronds.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des accessoires pour conduits d'air, 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 représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite le représentant du Ministère.

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Manchettes 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 : 100 mm.
  - .3 Distance minimale entre les éléments métalliques d'extrémité lorsque le système fonctionne : 75 mm.
  - .4 Installer les manchettes souples conformément aux recommandations de la SMACNA.
  - .5 Lorsque le système fonctionne, les conditions suivantes doivent être respectées.
    - .1 Les éléments métalliques situés à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés.
    - .2 La manchette doit avoir un peu de mou.
- .2 Portes de visite et hublots
  - .1 Dimensions
    - .1 600 mm x 600 mm dans le cas d'une porte de visite.
    - .2 300 mm x 300 mm dans le cas d'un trou de main.
    - .3 Selon les indications.
  - .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.
    - .6 Aux autres endroits indiqués.
    - .7 Aux endroits requis pour le nettoyage des conduits de ventilation
- .3 Bossages et raccords servant à recevoir des instruments d'essai
  - .1 Généralités

- .1 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .2 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
- .3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.
- .4 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
    - .3 A l'entrée et à la sortie des serpentins 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 Déflecteurs
  - .1 Installer les déflecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

### 3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

## Partie 1 Généralités

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA)
  - .1 ANSI/NFPA 90A, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN4-S112, Méthode normalisée d'essai de comportement au feu des registres coupe-feu.
  - .2 ULC-S505, Fusible Links for Fire Protection Service.

### 1.3 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION ET À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Fournir les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions générales.

### 1.4 ENTRETIEN

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement
  - .1 Fournir les matériaux/les matériels d'entretien/de rechange requis conformément aux prescriptions générales.
  - .2 Fournir ce qui suit :
    - .1 Six (6) liens fusibles de chaque type.

## Partie 2 Produits

### 2.1 REGISTRES COUPE-FEU

- .1 Registres coupe-feu de type B, homologués et portant l'étiquette ULC, et conformes aux exigences de la norme ANSI/NFPA 90A et des autorités compétentes. Le comportement au feu des registres doit être évalué selon la norme CAN4-S112.
- .2 Registres en acier doux ou inoxydable (selon le type de conduit où ils sont installés), fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer la résistance au feu des murs ou des cloisons coupe-feu dans lesquels ils sont montés.
  - .1 Registres coupe-feu présentant un degré de résistance au feu de 2 heure, à moins d'indications contraires.
  - .2 Registres coupe-feu du type à fonctionnement automatique, présentant des caractéristiques nominales de charge dynamique convenant à la vitesse de l'air et à la différence de pression maximales auxquelles ils peuvent être soumis.

- .3 Registres coupe-feu montés sur charnière à leur partie supérieure, à volet simple, excentriques, ronds ou carrés; du type à plusieurs volets sur charnière ou à volets pivotants couplés à guillotine; de dimensions calculées pour que ne soit pas restreinte la section des conduits dans lesquels ils sont montés, selon les indications.
- .4 Conduit étanche à l'air selon la classification du conduit où le registre est installé.
- .5 Registres actionnés par lien fusible avec contrepoids permettant leur fermeture et leur verrouillage en position fermée lorsque le mécanisme est déclenché, ou avec commande de fermeture totale à ressort antagoniste lorsqu'il s'agit du type à plusieurs volets
- .6 Bâtis de montage en cornières de 40 mm x 40 mm x 3 mm sur tout le pourtour des registres, de part et d'autre des cloisons ou des murs coupe-feu traversés.
- .7 Ensemble complet avec manchon étanche de calibre 20 minimum, intégré au registre et installé à l'usine par le fabricant. Les manchons devront excéder de 75 mm (3") minimum de chaque côté du mur ou du plancher.  
  
Le manchon sera fabriqué par l'entrepreneur dans le seul cas où une même ouverture nécessite plus d'un registre coupe-feu; dans ce cas, le manchon sera de calibre 16.
- .8 Registres coupe-feu munis d'un cadre/manchon de traversée en acier inoxydable installé de manière à ne pas nuire au fonctionnement du registre et à ne pas interrompre la continuité du conduit d'air dans lequel il est monté.
- .9 Cadres/manchons de traversée en acier inoxydable munis de cornières de montage périphériques fixées de part et d'autre de la traversée du mur ou du plancher. Dans le cas des assemblages plancher/plafond ou plafond/toit présentant un degré de résistance au feu, les conduits doivent être acheminés conformément aux normes pertinentes des ULC concernant les traversées.
- .10 Registres conçus et construits de manière à ne pas réduire la section des conduits ou des ouvertures dans lesquels ils sont montés
- .11 Registres coupe-feu installés de manière à ce que l'axe du plan de l'épaisseur de l'appareil corresponde à celui du mur, de la cloison ou de la dalle de plancher dans lequel ou laquelle il est monté.
- .12 A moins d'indications contraires, registres installés selon les détails indiqués dans le document intitulé Install Fire Damp HVAC, publié par la SMACNA, et dans les instructions du fabricant concernant les registres coupe-feu.
- .13 Qualité requise : « Controlled Air MFG » modèle A-S; « Nailor Ind. » série 0100 avec manchon; « NCA » avec manchon; « Ruskin » style A, avec manchon.

## 2.2 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils conformément aux exigences de la norme ANSI/NFPA 90A, selon les conditions d'homologation des ULC

- .2 Réaliser les travaux sans diminuer le degré de résistance au feu des cloisons coupe-feu dans lesquelles sont montés les appareils.
- .3 Une fois les travaux terminés, faire approuver toute l'installation par l'autorité compétente avant de dissimuler les éléments qui ne restent pas apparents.
- .4 Installer une porte de visite à côté de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.
- .5 Coordonner les travaux avec ceux qui sont effectués par l'installateur de matériaux coupe-feu.
- .6 Monter les appareils là où les portes/panneaux de visite, les liens fusibles ou les servomoteurs seront visibles et facilement accessibles.
- .7 Installer des joints de rupture de conception approuvée de part et d'autre des séparations coupe-feu.
- .8 Placer les registres aux endroits indiqués dans les murs et cloisons coupe-feu.

FIN DE SECTION

**Partie 1 Général**

**1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM C423- dernière édition en vigueur, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
  - .2 ASTM C916- dernière édition en vigueur, Standard Specification for Adhesives for Duct Thermal Insulation.
  - .3 ASTM C1071- dernière édition en vigueur, Standard specification for Fibrous Glass Duct Lining Insulation (Thermal and Sound Absorbing Material).
  - .4 ASTM C1338- dernière édition en vigueur, Standard Test Method for Determining Fungi Resistance of Insulation Materials and Facings.
  - .5 ASTM G21- dernière édition en vigueur, Standard Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi.
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 90A- dernière édition en vigueur, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA 90B- dernière édition en vigueur, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems.
- .3 North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA)
  - .1 NAIMA AH116- dernière édition en vigueur, Fibrous Glass Duct Construction Standards.
- .4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible- dernière édition en vigueur.
  - .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction- dernière édition en vigueur.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102- dernière édition en vigueur, 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 documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.

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

- .1 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des revêtements intérieurs pour conduits d'air, 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 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, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les revêtements intérieurs pour conduits d'air 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.

## **Partie 2 Produit**

### **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 et à la norme NFPA 90A ou NFPA 90B.
  - .3 Résistance à l'attaque des champignons : conforme à la norme ASTM C1338 ou ASTM G21.
- .2 Revêtements rigides
  - .1 À utiliser sur des surfaces planes de la sortie des GTA jusqu'à la sortie de la salle mécanique et pas moins de 3000 mm de longueur de conduit.
  - .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<sup>3</sup>.
  - .4 Résistance thermique d'au moins 0.76 (m<sup>2</sup>.degrés Celsius)/W pour un revêtement de 25 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/s.



- .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.

## **2.2 COLLE**

- .1 Colle conforme aux normes NFPA 90A et NFPA 90B, 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.

## **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 polymère ou nylon ou métal, de 32 mm de côté.

## **2.4 RUBAN**

- .1 Ruban en fibres de verre à armure lâche, de 50 mm de largeur, enduit de polyvinyle.

## **2.5 PRODUIT DE SCELLEMENT**

- .1 Produit conforme aux normes NFPA 90A, 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.

# **Partie 3 Exécution**

## **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des revêtements intérieurs pour conduits d'air, 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 représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du Ministère.

## **3.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Sauf indication contraire, exécuter les travaux selon les normes pertinentes SMACNA, HVAC Duct Construction Standards ou NAIMA AH116.
- .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.

### **3.3 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 100 % de 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 pour comprimer suffisamment le revêtement afin qu'il tienne bien en place.
    - .1 Espacer les fixations mécaniques conformément à la norme SMACNA, HVAC Duct Construction Standards ou NAIMA AH116.
- .2 Dans les systèmes où la vitesse d'écoulement de l'air excède 20.3 m/s, poser un profilé en tôle galvanisée sur le bord d'attaque des revêtements intérieurs.

### **3.4 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 du représentant du Ministère, remplacer les parties de revêtement qui sont endommagées.
- .3 Fixer une bordure en tôle chevauchant le conduit sur 15 mm aux extrémités amont et aval de chaque tronçon de conduit.

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 National Fire Protection Association (NFPA).
  - .1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

### **1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION ET À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Fournir les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions générales.
- .2 Les fiches techniques et les dessins d'atelier doivent aussi inclure 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).

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 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.

### **2.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Produits dont les caractéristiques répondent aux exigences en 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).
- .2 Bâtis
  - .1 Garniture d'étanchéité sur tout le pourtour.
  - .2 Cadre de montage-enduit pour les bâtis [selon les prescriptions] [montés dans une cloison ou un mur en enduit ou en plaques de plâtre].
  - .3 Dispositifs de fixation dissimulés.
- .3 Dispositifs de manoeuvre manuels et dissimulés pour registres volumétriques.
- .4 Couleur : B15

## **2.3 PRODUITS MANUFACTURÉS**

- .1 Les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs fournis doivent être de mêmes types et provenir du même fabricant.

## **2.4 GRILLES, REGISTRES ET DIFFUSEURS – GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les dimensions sont indiquées en valeurs nominales. Produits standards dont les caractéristiques se rapprochent le plus des caractéristiques nominales en ce qui concerne la portée du jet, le niveau de bruit et les vitesses au point de rétrécissement maximum et à la sortie.
- .2 Matériaux : en aluminium ou en acier.
- .3 Collets en acier de 1,2 mm (0.05") d'épaisseur au moins et posés à chaque diffuseur, registre et grille; ces collets, qui doivent se prolonger jusqu'au registre ou au registre coupe-feu, permettront de suspendre les éléments à la charpente du bâtiment sans les rendre solidaires de la membrane traversée, afin de conserver le degré de résistance au feu de la membrane.
- .4 Les traversées de cloisons coupe-feu doivent être munies de manchons en acier reliés à la charpente et fixés conformément à la norme NFPA 90A.
- .5 Bâtis
  - .1 Bâtis en acier apprêté avec joints apparents soudés, polis et parfaitement étanches.
  - .2 Bâtis en aluminium extrudé avec attaches mécaniques et joints parfaitement étanches aux angles.
  - .3 Garnitures en caoutchouc mousse sur tout le pourtour des bâtis.
  - .4 Cadres de plâtrage pour retenir tous les bâtis en place lorsque ceux-ci sont installés dans une cloison ou un plafond en panneaux de gypse.
  - .5 Dispositifs de fixation et de manœuvre dissimulés.
- .6 Produits acceptables : « Anemostat, E.H. Price., Nailor, Krueger, Titus ».

## **2.5 GRILLES ET REGISTRES DE SOUFFLAGE**

- .1 Général: avec des amortisseurs à lames opposés.

## **2.6 GRILLES ET REGISTRES DE REPRISE ET D'ÉVACUATION**

- .1 Général: avec des amortisseurs à lames opposés.

## **2.7 DIFFUSEURS**

- .1 Généralités: clapets de réglage du volume avec dispositifs de redressement du flux et quadrants et joints d'étanchéité.

## **2.8 FINIS**

- .1 Toutes les grilles et tous les diffuseurs seront finis à l'émail cuit et seront de couleur au choix du Représentant du ministère, sauf indications contraires.

## **2.9 DESCRIPTION SPÉCIFIQUE DES GRILLES, REGISTRES ET DIFFUSEURS**

- .1 Les descriptions spécifiques de ces équipements sont indiquées aux plans.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Là où les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate et les noyer dans des trous fraisés.
- .3 Vérifier les dimensions exactes des modules de faux-plafond avant de procéder à l'achat des grilles et diffuseurs.
- .4 Poser des garnitures d'étanchéité sur les cadres afin d'empêcher toute fuite et souillure.
- .5 Ne raccorder aucun conduit flexible directement à un collet de diffuseur. Munir les diffuseurs d'un boîtier insonorisé de hauteur suffisante afin d'y effectuer le raccord sur le côté pour recevoir le conduit flexible.

**FIN DE SECTION**

## **Partie 1 Général**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standard Institute (ANSI)/American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ANSI/ASHRAE 52.2- dernière édition en vigueur, Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particulate Size (ANSI approved).
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-115.10- dernière édition en vigueur, Filtres à air jetables, éliminant les particules solides dans les systèmes de ventilation.
  - .2 CAN/CGSB-115.11- dernière édition en vigueur, Sacs-filtres à air, jetables, à rendement élevé.
  - .3 CAN/CGSB-115.12- dernière édition en vigueur, Sacs-filtres à air, jetables, à rendement moyen.
  - .4 CAN/CGSB-115.13- dernière édition en vigueur, Rouleau filtrant automatique.
  - .5 CAN/CGSB-115.14- dernière édition en vigueur, Filtres à air supportés, de type cartouche, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
  - .6 CAN/CGSB-115.15- dernière édition en vigueur, Filtres à air de type rigide, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
  - .7 CAN/CGSB-115.16- dernière édition en vigueur, Charbon activé pour l'élimination d'odeurs dans les systèmes de ventilation.
  - .8 CAN/CGSB-115.18- dernière édition en vigueur, Filtres à air, de type panneau à grande surface, à rendement moyen.
  - .9 CAN/CGSB-115.20- dernière édition en vigueur, Filtre à air à couche filtrante polarisée.
- .3 Organisation internationale de normalisation (ISO)
  - .1 ISO 14644-1- dernière édition en vigueur, Salles propres et environnements maîtrisés apparentés - Partie 1 : Classification de la propriété de l'air.
- .4 National Fire Protection Agency Association (NFPA)
  - .1 NFPA 96- dernière édition en vigueur, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 ULC-S111- dernière édition en vigueur, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des filtres à air.
  - .2 ULC-S646- dernière édition en vigueur, Norme relative aux hottes d'aspiration et aux contrôles connexes pour les cuisines professionnelles et collectives.
- .6 Département de la défense des États-Unis - Norme de méthode d'essai

- .1 MIL-STS-282- dernière édition en vigueur, Filter Units, Protective Clothing, Gas-Mask Components and Related Products; Performance Test Methods.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.

## **1.3 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN À REMETTRE**

- .1 Matériaux/Matériel de remplacement
  - .1 Fournir une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, tels les cadres et les filtres, avec le nom et l'adresse des fournisseurs où l'on peut se les procurer, ainsi qu'une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces, et les incorporer au manuel d'entretien.
  - .2 Filtres de rechange - En plus des filtres à installer immédiatement avant la réception des ouvrages par le représentant du ministère, fournir un (1) jeu de filtres pour chaque filtre de rechange.

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

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément 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 dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les filtres de CVCA 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.

## **Partie 2 Produit**

### **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 besoins.
- .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 U, en acier galvanisé, 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 et/ou du côté amont ou aval de la batterie de filtres.

## **2.3 PANNEAUX FILTRANTS EN FIBRES DE VERRE**

- .1 Élément filtrant jetable, en fibres de verre, avec adhésif : conforme à la norme CAN/CGSB-115.10.
- .2 Cadre de montage : en acier galvanisé d'au moins 1.2 mm d'épaisseur, muni d'un treillis métallique en fil de 3 mm de diamètre, sur charnières.
- .3 Efficacité : selon la norme ANSI/ASHRAE 52.2.
- .4 Résistance au feu : conforme à la norme ULC-S111.
- .5 Épaisseur nominale : 50 mm.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des filtres, 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 représentant du ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du représentant du ministère.

### **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.

### **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 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Général**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 230548 systemes antivibratoires

### **1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American National Standards Institute/Air-Conditioning and Refrigeration Institute (ANSI/ARI)
  - .1 ANSI/ARI 210/240-2003, Unitary Air Conditioning and Air-Source Heat Pump Equipment.
  - .2 American National Standards Institute/American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ANSI/ASHRAE)
    - .1 ANSI/ASHRAE Standard 15-2010, Safety Standard for Refrigeration Systems.
  - .3 Air-Conditioning and Refrigeration Institute (ARI)
    - .1 ARI 320-1998, Standard for Water-Source Heat Pumps.
    - .2 ARI 325-98, Standard for Ground Water - Source Heat Pumps.
  - .4 CSA International
    - .1 CAN/CSA-C656-F05(C2010), Évaluation des performances des climatiseurs centraux et des thermopompes biblocs et monoblocs.
    - .2 CAN/CSA-C13256-F2001(C2011), Pompes à chaleur à eau - Essais et détermination des caractéristiques de performance - Partie 1 : Pompes à chaleur eau-air et eau glycolée-air.
  - .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.
  - .6 National Fire Protection Association (NFPA)
    - .1 NFPA 90A-2009, Standard for Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents/Échantillons à soumettre.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 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 pompes à chaleur, 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 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, au sec, à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les pompes à chaleur 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.

#### **1.6 GARANTIE**

- .1 Pour le système de conditionnement d'air la période de garantie est de 12 mois.

### **Partie 2 Produit**

#### **2.1 DESCRIPTION**

- .1 Les pompes à chaleur doivent répondre aux exigences du document 1/RA/2F publié par le SPE, être approuvées par la CSA et porter le sceau de certification de l'ARI ou de la CSA.

#### **2.2 FLUIDES FRIGORIGÈNES**

- .1 Type de frigorigène:410A

#### **2.3 BACS DE RÉCUPÉRATION DES CONDENSATS**

- .1 Les bacs de récupération des condensats à placer sous les batteries intérieures doivent être conçus et construits pour assurer une parfaite évacuation de l'eau récupérée et doivent être installés de manière à ce que le nettoyage puisse être effectué facilement.

## **2.4 PAC UTILISANT L'EAU COMME SOURCE THERMIQUE**

- .1 Généralités
  - .1 Appareils du type horizontal selon les indications, constitués d'un ventilateur, d'une batterie air-frigorigène, d'un compresseur, d'une vanne d'inversion de cycle à quatre (4) voies, d'un échangeur eau-frigorigène ainsi que des dispositifs de commande/régulation nécessaires, et fonctionnant avec du frigorigène, le tout formant un ensemble monobloc assemblé en usine.
- .2 Caractéristiques de performance:

## **2.5 NOUVEAUX ÉQUIPEMENTS**

- .1 TP-01
  - .1 Type d'unité: pompe à chaleur
  - .2 Fluide frigorigène: 410A
  - .3 Capacité de refroidissement: 10.6 kWh
  - .4 COP 4.4 EER 13.7
  - .5 PAC:
    - .1 Capacité: 10.6 kWh 3T
    - .2 Pression statique externe: 250 Pa
    - .3 Puissance du ventilateur : 0,373 Kw
    - .4 Débit d'air constant 472 L/s
    - .5 Filtre 25 mm
    - .6 Électricité: 208 VAC /1/60 – 17.7 Amp. MOP 30 Amp
    - .7 Unit: 4.4 lb refr.
    - .8 Glycol ethylene 50%
    - .9 L'unité doit être fournie avec des portes/panneaux d'accès pour permettre l'entretien des différents composants sans avoir à démonter l'unité. Les portes/panneaux doivent être du côté accessible du local.
    - .10 Note: l'unité ou ses composants doivent pouvoir passer à travers une porte simple standard. Prendre les dimensions d'accès lors de la visite sur site.
- .2 Commentaires sur la sélection des unités:
  - .1 La conception de la nouvelle installation a été faite avec des unités de ventilation de la marque Trane.
  - .2 Les équivalences sont acceptables sur approbation du représentant du Ministère.
  - .3 Les soumissions doivent préciser la marque de l'unité considérée. Il est requis d'indiquer l'écart de prix par rapport aux équipements de la marque Trane

- .4 L'entrepreneur doit s'assurer que les unités peuvent être installées dans les locaux et avoir suffisamment d'espace pour en permettre l'entretien.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des pompes à chaleur, 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 en présence du Représentant du Ministère.
- .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

#### **3.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer les appareils aux endroits indiqués et selon les instructions des fabricants.
- .2 Assujettir les appareils au moyen de boulons de retenue, conformément aux recommandations du fabricant.
- .3 Faire les raccordements au réseau de conduits d'air au moyen de manchettes souples.
- .4 Mettre les appareils de niveau pendant que les ventilateurs sont en marche. Aligner les conduits et les manchettes souples. L'écart entre l'alignement avec ventilateurs en marche et l'alignement avec ventilateurs arrêtés ne doit pas imposer de contraintes aux manchettes souples, susceptibles d'endommager ces dernières.
- .5 Raccorder la tuyauterie.
- .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.

#### **3.3 BACS DE RÉCUPÉRATION DES CONDENSATS**

- .1 Installer 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.
- .2 Inclure un purgeur à flotteur interne ou externe pour un drainage adéquat.

#### **3.4 MISE EN ROUTE ET MISE EN SERVICE DES APPAREILS**

- .1 Demander au fabricant de certifier la qualité d'exécution des travaux d'installation.
- .2 Demander au fabricant d'être présent au moment de la mise en route d'effectuer les essais et la mise en route des appareils et d'en certifier la performance.
- .3 Soumettre des rapports écrits de mise en route et de mise en service des appareils au Représentant du Ministère.

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

- .1 Le fabricant doit fournir les instructions nécessaires au personnel d'exploitation, et ce, de vive voix, et par écrit.

### **3.6 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 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 01 74 11- Nettoyage.

### **3.7 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 pompes à chaleur.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Tous les travaux nécessaires seront exécutés par une compagnie spécialisée en régulation automatique et gestion de l'énergie, qui sera responsable de la division 25.
- .2 Les systèmes de régulation automatique à fournir doit provenir du manufacturier Distech ou équivalent tel que distribué et installé par ACCS Control-Tech Inc, Honewell, Siemens Régulvar ou équivalent.
- .3 L'entrepreneur en régulation sera un sous-traitant de l'entrepreneur responsable des systèmes CVAC.

### **1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX**

- .1 Les travaux incluront la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation du matériel, la programmation, la garantie, la mise en marche, l'outillage et tout autre article nécessaire à l'exécution complète et soignée de ce qui est décrit dans la présente section et montré aux plans de ce projet, et de façon à respecter intégralement les séquences de régulation décrites dans cette section.
- .2 Tous les matériaux et les équipements utilisés doivent être des composants standard, fabriqués régulièrement et non conçus sur commande spécialement pour ce projet. Tous les systèmes et les composants doivent avoir été soumis à des tests exhaustifs et être effectivement utilisés depuis au moins deux ans.
- .3 Les travaux comprennent de façon plus spécifique, mais sans s'y limiter :
  - .1 Fourniture, installation et raccordement des contrôleurs et des panneaux locaux de régulation, ainsi que des actionneurs reliés aux volets.
  - .2 Fourniture, installation et raccordement des sondes de température, d'humidité, de pression statique, gestion des contrôles de pièces avec les serpentins, de pression différentielle, ainsi que les transmetteurs nécessaires, etc.
  - .3 Fourniture, installation et raccordement du filage de communication entre les panneaux, les contrôleurs locaux et les différents postes de commande.
  - .4 L'interface graphique devra inclure les systèmes CVAC avec le plan des contrôles des pièces.
  - .5 Formation du personnel
  - .6 Alimentation électrique (120 VAC) des contrôleurs et les panneaux locaux à partir d'un disjoncteur prévu par la division 26.
  - .7 Le câblage en surface doit être en conduit EMT dans les salles mécaniques, dans les plafonds accessibles pourra être en filage de type FT-4.
  - .8 Le sous-traitant en régulation automatique doit fournir un gestionnaire de réseau WEB avec adresse IP fournie par le représentant du Ministère qui inclura la gestion des contrôleurs numériques et l'interface opérateur.
  - .9 Toutes les composantes périphériques de contrôles (les sondes, les actionneurs, etc.) seront nouveaux pour les systèmes CVAC et les contrôles des pièces.

- .10 Également, s'assurer d'inclure les points requis pour les évacuateurs.

### **1.3 DESSINS D'ATELIER ET DIAGRAMMES**

- .1 La division 25 devra fournir des dessins d'atelier et des fiches techniques des composants pour approbation.
- .2 Les dessins d'atelier devront être suffisamment complets et détaillés pour juger de la qualité et de l'efficacité des systèmes proposés. Ils devront inclure les dessins des systèmes ainsi que leurs composantes, l'architecture des systèmes, le schéma et le diagramme électrique de chaque système.
- .3 Fournir également des diagrammes complets de tous les systèmes de régulation après l'exécution des travaux. Ces diagrammes seront enveloppés de plastique transparent et rigide et seront installés à proximité de chacun des panneaux.
- .4 Se procurer, auprès des divisions 23 et 26 et autres, toute la documentation requise.
- .5 Une liste des points sera fournie par l'entrepreneur lors de la présentation des dessins d'atelier, elle indiquera clairement les points utilisés et ceux libres.

### **1.4 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL ET DES INSTALLATIONS**

- .1 Exécuter tous les travaux d'identification nécessaires se rapportant à tout ce qui est décrit aux plans et devis de régulation et coordonner tout travail de façon à agencer les ouvrages d'identification avec ceux des autres sections.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les appareils de régulation seront choisis pour assurer le meilleur fonctionnement possible, de façon stable, tout en ayant une sensibilité suffisante.
- .2 Consulter les diagrammes de contrôles et les séquences d'opération des plans et devis et fournir toutes les composantes de régulation nécessaires au bon fonctionnement des systèmes.
- .3 Consulter les dessins pour prendre connaissances des éléments de contrôle existant.
- .4 Sauf indications contraires, tous les appareils de même type tel que tous les thermostats, hygromètres, et autres devront provenir d'un seul et même manufacturier.
- .5 Toutes les échelles de température des appareils seront exprimées en degrés Celsius (°C).

### **2.2 INTERFACE WEB**

- .1 La communication avec le système de contrôle se fera à l'aide d'une adresse IP fixe WEB fournie par le représentant du Ministère. Le système permettra les fonctions d'entrée de commandes, de gestion des informations, de gestion des alarmes du réseau et de gestion des bases de données.



### **2.3 SUPERVISEUR DE RÉSEAU WEB (SR)**

- .1 Le superviseur réseau est un logiciel qui fait le lien entre tous les gestionnaires réseau (GR). Il est installé sur un serveur qui servira tous les graphiques en format Web du projet. Il doit entre autres fournir les fonctionnalités suivantes :
  - .1 Accès Global au Data : Le SR doit permettre l'accès au data distribué partout dans le système
  - .2 Contrôle Distribué : Le SR doit permettre la possibilité d'exécuter des stratégies de contrôle globale basées sur des objets situés dans n'importe quel GR autant local qu'à distance
  - .3 Le SR doit gérer tous les horaires du projet autant dans les GR que dans les contrôleurs BACnet
  - .4 Chaque GR sous la supervision du SR doit pouvoir archiver ses données d'historiques, d'alarmes et sa base de données dans le SR et cela de façon automatisée. L'archivage doit pouvoir être réglé autant en temps qu'en période de plus de 2 années.

### **2.4 CONTRÔLEURS NUMÉRIQUES DIRECTS (CND)**

- .1 Les contrôleurs numériques directs (CND) doivent résider sur le réseau niveau bâtiment. Les contrôleurs numériques de différents types doivent utiliser le même langage de programmation et les mêmes aides. Les menus des contrôleurs doivent être en français et anglais et permettre de permuter d'un à l'autre (la langue d'affichage de l'interface opérateur graphique pourra être choisi par l'opérateur).
- .2 Produits acceptables : Séries ECB-203, ECB-300 de Distech ou équivalent

### **2.5 CONTRÔLEURS D'ÉQUIPEMENT TERMINAL**

- .1 Chaque contrôleur d'équipement doit fonctionner comme un contrôleur autonome capable d'exécuter ses responsabilités de régulation spécifiées, indépendamment des autres contrôleurs du réseau. Chaque contrôleur doit être un processeur à commande numérique, multitâche, en temps réel, piloté par un microprocesseur.
- .2 Les contrôleurs doivent inclure toutes les entrées et sorties des points nécessaires à l'exécution des séquences de régulation spécifiées. Les sorties analogiques doivent être des signaux standard de l'industrie, tel qu'une commande flottante de 24 V, ou de 0 à 10 v, permettant l'interface avec une variété de servomoteurs modulants.
- .3 Toutes les séquences et le fonctionnement du contrôleur doivent fournir une régulation de boucle fermée de l'application visée.
- .4 Produits acceptables : ECB-VAV de Distech ou équivalent.

### **2.6 INTERFACE D'OPÉRATEUR DE POSTE DE TRAVAIL**

- .1 Description de l'interface de base
  - .1 Le logiciel d'interface opérateur est nouveau.
- .2 Affichages graphiques couleurs dynamiques

- .1 La création de plan d'étages graphiques couleurs et des schémas de système pour chaque pièce d'équipement mécanique, incluant les appareils de traitement de l'air, et les terminaux au niveau des pièces, doivent être fournis par l'entrepreneur du système de régulation numérique, tel qu'indiqué dans la nomenclature d'E/S (entrée-sortie) de ces plans et devis, en vue d'optimiser la performance du système l'analyse et d'accélérer la reconnaissance des alarmes.
- .2 L'interface opérateur doit permettre aux utilisateurs d'accéder à différents schémas du système et aux plans d'étage par le biais d'un plan de pénétration graphique, la sélection par menus ou de commandes textuelles. Le logiciel graphique doit permettre d'importer des images balayées par scanner ou provenant d'AutoCAD devant être utilisées dans le système.
- .3 Les valeurs de températures dynamiques, les valeurs hygrométriques, les valeurs de débit, l'indicateur d'état doivent être montrées à leurs emplacements respectifs réels et être automatiquement mis à jour pour représenter les conditions courantes sans intervention d'opérateur, et sans taux prédéfinis d'actualisation d'écran.
  - .1 Des barres analogiques de dimensions définissables doivent être disponibles pour surveiller et contrôler les valeurs analogiques. Les réglages d'alarmes élevé et bas doivent être affichés sur l'échelle analogique. L'utilisateur doit pouvoir "cliquer et glisser" le pointeur pour changer le point de consigne.

## 2.7 APPAREILS DE CONTRÔLE

- .1 Fournir et installer l'instrumentation tel que requis, pour les fonctions de surveillance, de contrôle et d'optimisation.
- .2 Toutes les sondes de contrôle à être utilisées seront certifiées NIST.
  - .1 Sondes de température :
    - .1 Température de pièce
      - .1 Des capteurs numériques de pièce doivent avoir un affichage à cristaux liquides et réglage manuel à glissière.
      - .2 Plage 13° à 35°C
      - .3 Signal de sortie Résistance changeante
      - .4 Élément Thermistor 10,000 ohms
      - .5 Précision au point d'étalonnage +/- 0.3 °C
      - .6 Produit acceptable : EC-SMART de Distech ou équivalent approuvé.
    - .2 Température des conduits un point
      - .1 Plage -40° à 116°C
      - .2 Signal de sortie Résistance changeante
      - .3 Élément Platine 1000 ohms
      - .4 Précision au point d'étalonnage +/- 0.1%
      - .5 Produits acceptables Siemens 544-339 ou équivalent approuvé
    - .3 Température moyenne des conduits
      - .1 Plage -40 ° à 116 °C
      - .2 Signal de sortie Résistance changeante

- .3 Élément Platine 1000 ohms
- .4 Précision au point d'étalonnage +/- 0.1%
- .5 Longueurs de capteur disponibles 7,6m, 45cm, 60cm, 1,2m
- .6 Produits acceptables Siemens 544-342/3/4/5 ou équivalent approuvé
- .4 Thermostat de gel
  - .1 Contrôle capillaire du type « tout ou rien » avec réarmement manuel avec élément sensible d'une longueur convenable aux dimensions du caisson.
- .2 Transmetteur de pression différentielle de filtres ou bidirectionnelle de l'air
  - .1 Sortie 4 à 20 ma
  - .2 Réglages de l'étalonnage Zéro et intervalle (selon l'application)
  - .3 Précision +/-1% de la plage, ou 0,4% (BL-3)
  - .4 Linéarité +/-0.96% de la plage ou +/-0.38%(BL-3)
  - .5 Hystérésis +/-0.2% de la plage ou 0,1% (BL-3)
  - .6 Produit acceptable Setra modèle 264 ou 264E(BL-3) ou équivalent approuvé
- .3 Interrupteur de pression différentielle de l'air:
  - .1 Gamme 250-3000kpa/12.5-250kpa
  - .2 Différentiel 62.5kpa/5kpa
  - .3 Charge électrique 15 amps
  - .4 Produit acceptable Siemens SW141 ou équivalent approuvé
- .4 Sondes d'humidités
  - .1 Capteurs d'humidité de gaine
    - .1 Gamme 0 à 100% d'HR
    - .2 Élément capteur Élément capacitif
    - .3 Signal de sortie 4 – 20 mA ou 0-10Vdc
    - .4 Précision À 20°C + 2% d'HR
    - .5 Produit acceptable Siemens Série QFM ou équivalent approuvé
- .5 Interrupteurs fin de course
  - .1 Bloc contact unipolaire à rupture brusque et tête de détection appropriée à l'utilisation.
- .6 Relais
  - .1 Les relais seront du type enfichable avec contacts DPDT, 5 A à 240 VAC.
- .7 Actionneurs de registres électroniques
  - .1 La commande électrique des volets doit être assurée par des actionneurs à couplage direct.
  - .2 Les actionneurs de volets doivent être de technologie pour moteurs cc sans balais, avec protection de blocage, bidirectionnels, à rappel par

- ressort à sécurité intégrée, avec boîtier entièrement métallique, avec substitution manuelle et lorsque spécifié aux plans un interrupteur auxiliaire double, réglable individuellement.
- .3 L'ensemble des actionneurs doit inclure le matériel nécessaire, le montage et les connexions adéquats pour un axe standard de 1/2 po de diamètre ou pour une lame de volets.
  - .4 Les actionneurs doivent être conçus pour être montés directement sur l'axe du registre sans liens de connexion.
  - .5 Les actionneurs qui ont un couple de sortie de plus de 100 lb po doivent avoir des pinces d'axe de registre à centrage automatique, qui garantissent l'alignement concentrique du couplage de sortie de l'actionneur avec l'axe du registre. La pince à centrage automatique doit avoir une paire de berceaux dentelés opposés en forme de "V" chacun ayant deux rangées de dents pour maximiser la force de rétention. Un seul boulon de serrage doit amener simultanément les deux berceaux en contact avec l'axe du registre.
  - .6 Tous les actionneurs qui ont un couple de sortie de plus de 100 lb po doivent accepter directement un axe de 1 po de diamètre, sans la nécessité d'adaptateurs auxiliaires.
  - .7 Tous les actionneurs doivent être conçus et fabriqués à l'aide de procédures enregistrées ISO 9000, et doivent être homologués selon les normes UL873 et CSA22.2 no 24-93.1.
  - .8 Produit acceptable : Belimo ou Siemens Open-Air ou équivalent approuvé.
- .8 Frigistats
- .1 Installer des frigistats tel qu'indiqué sur les plans et fournir une protection pour chaque pied carré de la surface du serpentín avec un pied linéaire d'élément par pied carré de serpentín. Fournir une remise manuelle à l'état initial.
  - .2 Produit acceptable : Siemens 134-1504 ou équivalent approuvé.
- .9 Relais détecteur de courant :
- .1 Détecteur de courant ayant un signal de sortie binaire, auto alimenté et ayant une précision de 2 %.
  - .2 Requis en l'absence d'entraînement à fréquence variable.
  - .3 Requis pour moteur sans d'entraînement à fréquence variable.
  - .4 Produit acceptable Veris H-908 ou équivalent approuvé.
- .10 Interrupteurs de pression (air)
- .1 Les interrupteurs de pression seront basés sur le différentiel de pression avec une plage qui convient à l'application. Ils seront de qualité industrielle.
  - .2 Produits acceptables : Greystone série AFS ou équivalent approuvé.

## **2.8 APPAREILS AUTONOMES ET ACCESSOIRES**

- .1 Fournir tous les appareils autonomes qui auront les caractéristiques décrites ci-après ainsi que tout autre appareil et accessoire requis même si non spécifiquement décrit au présent devis.
  - .1 Indicateurs de perte de pression d'air aux filtres
  - .2 Indicateurs du type à cadran et muni de 2 sorties; cadran de 100 mm (4") de diamètre, échelle minimum 0-500 Pa (0-2" d'eau) et convenant à l'application; précision de  $\pm 2 \%$ .
  - .3 L'indicateur sera fourni avec 2 tubes d'échantillonnage de pression statique et tubes de raccordement rigide. Encastrer l'indicateur dans la porte du tableau local.
  - .4 Qualité requise : DWYER, série 2000.
- .2 Transformateurs et alimentations électriques
  - .1 Les transformateurs de courant seront avec limitation de courant Classe 2 ou bien fournis avec protection de surcharge sur les circuits primaire et secondaire pour service Classe 2. La sortie de courant sera avec un facteur de sécurité de 50%. Les unités seront homologuées ULC. Tension primaire 120V ca. et tension secondaire 24V ca. Les capacités seront convenables pour les applications.

## **2.9 CABLAGE ÉLECTRIQUE**

- .1 Sauf si indiqué autrement aux plans, les travaux de raccordement électriques à partir des panneaux de distribution électrique et comprenant les conduits, boîtes et filage pour l'alimentation primaire à 120V des appareils de régulation ou des panneaux de régulation font partie de la division 25.
- .2 Lois et règlements : toutes les installations décrites sur les plans et dans ce devis, soit temporaires ou permanentes, doivent être conformes aux exigences du code canadien de l'électricité et du Bureau des examinateurs électriciens et aux exigences de la division 26 du devis. Sur le chantier, les normes de l'C.C.Q. doivent être respectées.
- .3 Composantes approuvées : toutes les composantes devront être approuvées CSA ou listées ULC lorsque applicable.
- .4 Le câblage bas voltage dans les entre plafonds et les cloisons sèches sera du type FT-4 de couleur orange, sans armature métallique selon les recommandations du manufacturier du système de régulation.
- .5 Dans les salles mécaniques, tout le câblage doit être installé dans un conduit EMT.
- .6 Fournir le câblage de contrôle entre les thermostats, les moteurs, tout le câblage d'alarme et de commande pour tous les dispositifs d'alarme et de régulation, pour toutes les sections des plans et devis.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 L'entrepreneur en régulation automatique doit installer tous les éléments de contrôle du projet. Il doit également réaliser le câblage entre chaque régulateur et tous les capteurs et dispositifs de commande (volets, boîtes de contrôle du débit, soupapes, etc), et effectuer, le cas échéant, l'alimentation 24 V c.a. des régulateurs et dispositifs de commande.
- .2 L'entrepreneur en électricité doit installer dans le vide du plafond les circuits d'alimentation 120 volts pour le raccordement de l'équipement de régulation.
- .3 Les appareils terminaux d'alimentation d'air avec des serpentins de réchauffe, les appareils terminaux d'extraction d'air et les soupapes sont existants ou doivent être installés par l'entrepreneur en installations mécaniques.

### **3.2 MISE EN MARCHÉ**

- .1 La division 25 sera responsable de la mise en marche et de la programmation complète des systèmes.
- .2 La division 25 utilisera un spécialiste en centralisation pour effectuer la programmation des unités avant et pendant la mise en marche. Les unités devront être fournies avec le logiciel nécessaire pour effectuer les opérations décrites aux plans et devis.
- .3 La division 25 devra s'assurer du fonctionnement fiable et complet du système contrôleur, des composantes de régulation et des équipements contrôlés.
- .4 Rapport de mise en marche
  - .1 Le fournisseur devra fournir au représentant du Ministère un rapport de mise en marche complet, daté, indiquant qu'il a vérifié chaque point et chaque boucle de contrôle. Ce rapport devra inclure la description de chaque point avec les ajustements et les alarmes. Pour chaque point, il y aura les vérifications suivantes :
    - .1 raccordement physique du point;
    - .2 ajustement et calibration du point;
    - .3 programmation du point.
  - .2 Pour chaque vérification, le préposé devra apposer ses initiales.
  - .3 Ensuite, une simulation de fonctionnement sera faite pour chaque système avec signature d'un représentant du Ministère.

### **3.3 GARANTIE ET ESSAIS**

- .1 Prendre responsabilité de toute défectuosité qui pourrait survenir en-dedans d'une année après l'acceptation finale des travaux par l'ingénieur, en remplaçant au besoin, tout équipement défectueux.
- .2 Opérer les systèmes dans les conditions normales d'opération pendant les saisons froides et chaudes, faisant tous les ajustements nécessaires jusqu'à ce que le résultat soit conforme aux plans et devis de l'ingénieur.

- .3 Si pour une raison ou une autre, un appareil ne fonctionnait pas bien, le présent entrepreneur sera tenu, à la demande du représentant du Ministère, de faire les modifications qui s'imposent pour que le système fonctionne normalement même s'il fallait pour cela changer des raccordements, défaire des installations, relocaliser des appareils de régulation, refaire de la programmation, etc. Il devra fournir tout le personnel et les instruments nécessaires pour faire ces ajustements, et ce à ses propres frais.

### **3.4 FORMATION DU PERSONNEL**

- .1 La division 25 devra également fournir un cours de formation en français et en anglais aux personnes concernées par l'utilisation du nouveau système installé.
- .2 La formation sera donnée par des instructeurs capables de transmettre toutes les instructions nécessaires au personnel affecté à l'exploitation du système installé. Les instructeurs doivent connaître à fond tous les aspects du sujet qu'ils ont à enseigner. Tous les participants à la formation recevront un classeur à feuilles mobiles contenant les modules de formation spécifiques au produit pour le système installé. Toute la formation doit être dispensée pendant les heures normales de travail entre 8 h et 16 h 30, les jours de la semaine.
- .3 Fournir 8 heures de formation au personnel d'exploitation désigné par le représentant du Ministère. La formation doit au minimum inclure les sujets suivants :
  - .1 Explication des dessins, des manuels d'exploitation et d'entretien
  - .2 Visite du site pour localiser les composants de commande
  - .3 Poste de travail de l'opérateur et périphériques
  - .4 Contrôleur numérique et fonctionnement des CPA
  - .5 Fonctions de commande de l'opérateur, incluant la génération de graphiques et la programmation de panneaux sur le site
  - .6 Utilisation du terminal opérateur portable ou à distance si il y en a.
  - .7 Explications sur les procédures de réglage, d'étalonnage et de remplacement
  - .8 Classeur à feuilles mobiles de l'étudiant contenant les modules de formation
- .4 En plus de la formation, fournir un support technique pour opérer les systèmes, selon les besoins spécifiques de l'opérateur durant l'année de garantie.
- .5 Indiquer en annexe à la soumission le taux horaire applicable pour les heures de consultation supplémentaires aux heures prévues au contrat.

## **Partie 4 Séquences d'opération**

### **4.1 SÉQUENCES DE RÉGULATION TYPIQUES**

- .1 Basse limite de gel : les systèmes d'alimentation d'air seront munis d'un détecteur de gel avec relais à délai ajustable. Le système sera arrêté à 4 °C. Ce relais à délai agira au départ du système et annulera l'effet du détecteur de gel. Les protections de gel ne devront pas se faire par l'intermédiaire du système CND.
- .2 Détection de fumée

- .1 Les systèmes seront munis d'un détecteur de fumée et seront arrêtés sur détection de fumée.
- .2 Les raccordements entre les détecteurs de fumée, le système d'alarme incendie et les démarreurs relèvent de la division 26 (électricité). Tous les autres raccordements de régulation aux démarreurs relèvent de la présente section.
- .3 Filtres : les filtres des unités de climatisation seront munis d'un transmetteur de pression différentielle.
- .4 État de marche : une indication de marche par relais de courant sera prévue sur les systèmes de ventilation.
- .5 Prévention de l'endommagement des conduits:
  - .1 Un délai de temps doit être programmé entre le démarrage ou l'arrêt des ventilateurs et la position des volets associés, pour protéger les conduits contre des pressions statiques excessives. La position de tous les volets sera confirmée avec des interrupteurs fin de course.
- .6 Contrôle du débit au nouveau système à volume constant
  - .1 Une sonde de pression statique, localisée au 2/3 de la course la plus restrictive du système de ventilation, permettra via le système de régulation de contrôler le volume d'air du système de ventilation.
  - .2 Le contrôle du volume d'air du système devra se faire par un signal modulant à l'entraînement à fréquence variable du ventilateur d'alimentation.
  - .3 Le ventilateur de retour/ évacuation doit respecter un écart volumétrique par rapport à celui d'alimentation.
- .7 Alarme déviation: pour chaque point de contrôle (entrée), une valeur minimum et/ou maximum sera programmée. Si ces valeurs sont atteintes, une alarme sera affichée/ envoyée en indiquant la provenance.

#### 4.2 SÉQUENCE D'OPÉRATION POUR TP-01

- .1 Les systèmes TP-01 doivent fonctionner de façon continue et indépendante. Hors des heures de fonctionnement du site
- .2 Lorsque le système est à l'arrêt, le ventilateur est à l'arrêt,
- .3 Lorsque le système est en marche, le ventilateur est en marche,
- .4 Le système est gardé en fonction en tout temps et s'ajuste au point de consigne de pièce 23 °C (ajustable)
- .5 Des protections sont requises pour basse limite pour arrêter l'opération des ventilateurs. Le transmetteur de température de l'air d'alimentation agit aussi comme basse limite avec le point de consigne à 13 deg C.
- .6 Une lecture de la température dans le conduit d'alimentation de chaque système sera disponible dans le Système de Contrôle du Bâtiment.



- .7 Un détecteur de fumée dans l'unité d'alimentation permettra l'arrêt du ventilateur en cas de détection. Le responsable de la sécurité du bâtiment sera consulté pour établir la meilleure séquence en cas d'incendie, le tout conforme aux standards existants dans le bâtiment.
- .8 Des données seront collectées afin de les garder en mémoire:
  - .1 Les lectures de entrées et sorties.
  - .2 Les lectures de entrées et sorties binaires.
  - .3 L'intervalle entre les enregistrements de données sera définissable par l'opérateur.
  - .4 Des preuves de marche seront transmises au système du bâtiment.
  - .5 Une preuve de marche du UPS est transféré au système du bâtiment.

**FIN DE SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 DÉFINITIONS**

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

### **1.2 EXIGENCES DE CONCEPTION**

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

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions générales.

### **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 conformément aux prescriptions générales.
- .2 Rapport final :
  - .1 Le format du rapport doit être approuvé par le représentant du ministère avant le début de la mise en service.

- .2 Le rapport final doit inclure les valeurs mesurées, les réglages définitifs et les résultats des essais certifiés.
- .3 Il doit porter les signatures du technicien responsable et du surveillant de la mise en service de même que la date de ladite 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 au Consultant conformément aux prescriptions générales.
- .5 Recommander des changements additionnels et/ou des modifications utiles pour améliorer la performance, les conditions ambiantes ou la consommation d'énergie.

## 1.5 MISE EN SERVICE

- .1 Effectuer la mise en service sous la surveillance du représentant du ministère.
- .2 Informer le Consultant 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.
- .3 Corriger les anomalies détectées puis reprendre les essais en présence du Consultant jusqu'à ce que les résultats et la performance soient satisfaisants.
- .4 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.
- .5 Charger les logiciels du projet dans le système.
- .6 Effectuer les essais selon les exigences.
- .7 La présente section devra s'assurer du fonctionnement fiable et complet du système, des contrôleurs, des composantes de régulation et des équipements contrôlés.
- .8 Rapport de mise en service et vérification pré-opérationnelle
  - .1 Sur format Excel
  - .2 Indiquant qu'il a vérifié chaque point et chaque boucle de contrôle.
  - .3 Incluant le nom, l'adresse et la description de chaque point avec les ajustements et les alarmes.
  - .4 Pour chaque point, il y aura les vérifications suivantes :
    - .1 raccordement physique du point;
    - .2 vérification, ajustement et calibration du point en référence à un autre instrument de mesure étalonné et certifié;
    - .3 programmation reliée à ce point.
  - .5 Pour chaque vérification, l'entrepreneur devra apposer ses initiales.
  - .6 Lorsque tous les points d'un même système auront été vérifiés, une simulation de fonctionnement sera faite en présence d'un représentant du Ministère

## **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 à la satisfaction du Consultant.

## **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.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 ÉQUIPEMENT**

- .1 Prévoir une instrumentation suffisante pour la vérification et la mise en service du système installé. Fournir des radiotéléphones au besoin.
- .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 6 mois avant les essais.
- .4 Le représentant du Ministère se réserve le droit de demander le certificat de calibration. En cas de non-respect, Le représentant du Ministère pourra exiger de recommencer la vérification après une nouvelle calibration et ce, sans frais supplémentaires.
- .5 Les points de mesure doivent être approuvés, facilement accessibles et lisibles.
- .6 Application : conforme aux normes de l'industrie.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 PROCÉDURES**

- .1 Soumettre chaque système à un essai indépendant puis en coordination avec les autres systèmes connexes.
- .2 Vérifier les systèmes dans les conditions normales d'opération pendant les saisons froides et chaudes, faisant tous les ajustements nécessaires jusqu'à ce que le résultat soit conforme aux plans et devis de l'ingénieur.
- .3 Mettre chaque système en service à l'aide des procédures prescrites par le Gestionnaire de la mise en service et le Représentant du Ministère.
- .4 Mettre en service les systèmes intégrés, à l'aide des procédures prescrites par le Gestionnaire de la mise en service et le Représentant du Ministère.
- .5 Corriger les anomalies du logiciel système.

- .6 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.
- .7 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 justes avant d'être installés.
  - .2 Ces essais peuvent être effectués sur place ou sur les lieux de l'Entrepreneur, sous réserve de l'approbation du Consultant.
  - .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 (2) jeux de contrôleurs du bâtiment, y compris l'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 Les transmetteurs qui ont un pourcentage d'erreur supérieur à 5 % seront refusés.
  - .9 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 Vérifier que chaque instrument, composante, accessoire de contrôle, support, groupe de tubes, câble multiconducteurs, boîtier de jonction, panneau de contrôle, bornier, tube et filerie soient correctement installés et raccordés, le tout à la satisfaction du Représentant du Ministère.
  - .3 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 au Consultant. Ce document sera utilisé pour les essais finals avant démarrage.
- .4 Essais finals avant démarrage : une fois les essais précédents réalisés de manière satisfaisante, faire un essai point par point de tout le système sous la direction du Consultant et du Gestionnaire de la mise en service; fournir :
  - .1 Les techniciens pouvant ré-étalonner 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 la mise en service doit commencer avec les essais finals avant démarrage;
  - .4 dans le cadre de la formation, le personnel d'exploitation et d'entretien doit aider/contribuer/collaborer à la mise en service;
  - .5 la mise en service doit être surveillée par un personnel de supervision compétent.
  - .6 mettre en service les systèmes de sécurité des personnes avant que soient occupées les parties du bâtiment qui sont visées par ces systèmes;
  - .7 faire fonctionner les systèmes aussi longtemps qu'il le faut pour faire la mise en service de tout le projet;
  - .8 surveiller l'avancement des travaux et tenir des dossiers détaillés des activités et des résultats.
- .5 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, 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 oeuvre pour s'assurer que l'installation fonctionne correctement et que l'opérateur est toujours informé en cas de fonctionnement anormal.
  - .2 Toute situation d'alarmes à répétition doit être réglée afin de réduire au maximum le signalement d'alarmes injustifiées ou intempestives.
  - .3 Les essais doivent durer au moins 30 jours consécutifs, à raison de 24 heures par jour.
  - .4 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.
- .5 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.
- .6 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.
- .7 Corriger toutes les anomalies au fur et à mesure qu'elles se produisent et avant de reprendre les essais.
- .6 L'entrepreneur en compagnie du représentant du Ministère vérifiera les routines qu'il désire simuler, la calibration de certains points de consigne et ce, jusqu'à son entière satisfaction.

### **3.3 RÉGLAGES**

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

### **3.4 DÉMONSTRATION**

- .1 Démontrer au Gestionnaire de la mise en service et au Représentant du Ministère le fonctionnement des systèmes, y compris les séquences de fonctionnement en modes courant et urgent, et en conditions normales et d'urgence, le démarrage, l'arrêt, les verrouillages et les interdictions provoquant l'arrêt, conformément aux prescriptions générales.

**FIN DE SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 DÉFINITIONS**

- .1 CDL - Logique de commande
- .2 Liste des sigles et des définitions : se reporter aux prescriptions générales.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions générales.
- .2 Soumettre au Consultant, 15 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.
- .3 Soumettre les rapports de formation après l'achèvement satisfaisant du programme de formation.

### **1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Les instructeurs doivent être compétents et familiers avec tous les aspects du SGE installé aux termes du présent contrat.
  - .1 Le ou les formateurs doivent répondre aux conditions suivantes :
    - .1 Détenir un certificat émis par le manufacturier confirmant que le formateur a suivi des cours dispensés par le manufacturier sur les produits et logiciels pour une durée minimale de 80 heures de formation.
    - .2 Cumuler au moins deux années d'expérience en diffusion de formation en entreprise ou une expérience équivalente.
    - .3 Démontrer une bonne connaissance du produit et du terrain.
    - .4 Détenir un certificat d'agrément en tant que formateur reconnu par la Commission des partenaires du marché du travail (Emploi Québec) serait un atout.
- .2 Le Consultant se réserve le droit d'approuver le choix des instructeurs.

### **1.4 INSTRUCTIONS**

- .1 Fournir au personnel désigné l'instruction requise sur le réglage, le fonctionnement, l'entretien et la sécurité du système.
- .2 La formation doit être spécifique au projet.



## 1.5 DURÉE ET LOGISTIQUE DE LA FORMATION

- .1 Le nombre de jours d'instruction doit être conforme aux prescriptions de la présente section.
- .2 Prévoir les durées suivantes :
  - .1 Phase 1 : 2 jours.
  - .2 Phase 2 : 2 jours.
- .3 La formation se tiendra sur les lieux du projet.
- .4 Les participants seront désignés par le représentant du Ministère.
- .5 Les dates devront convenir à l'Entrepreneur, au représentant du Ministère et au Gestionnaire de la mise en service.

## 1.6 MATÉRIEL DE FORMATION

- .1 Fournir les aides audiovisuelles ainsi que le matériel requis pour la formation.
- .2 Fournir, pour chaque participant, 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.
  - .2 Le matériel pédagogique doit aussi inclure une présentation PowerPoint, un cahier du participant (consignes pour les exercices et évaluations) et un environnement de simulation.
  - .3 Les exemples, exercices et études de cas devront être adaptés aux équipements spécifiques au projet.
  - .4 Le matériel pédagogique ainsi que le matériel de référence doivent être rédigés en français.

## 1.7 PROGRAMME DE FORMATION

- .1 La formation devra être donnée en français, en deux phases distinctes.
- .2 Phase 1 - Formation commençant avant la période d'essai
  - .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 (points de consigne, horaires, alarmes, etc.).
  - .2 La formation doit comprendre un aperçu de l'architecture, des communications, du fonctionnement de l'ordinateur et des périphériques et de la génération de rapports.
  - .3 Elle doit également couvrir en détail les fonctions de l'interface opérateur pour la commande des systèmes mécaniques, la logique de commande de chaque système et le dépannage et l'entretien préventif des éléments constitutifs du SGE de même que l'entretien et l'étalonnage des capteurs et des appareils de commande/régulation.
- .3 Phase 2 - Formation commençant après l'acceptation du système, à l'intention des opérateurs et des programmeurs.

- .1 La formation doit couvrir en détail la création et les changements de programmes, de fonctions, d'horaires, de graphiques, d'historiques et de courbes de tendances, etc.
- .2 La stratégie d'apprentissage exige que les connaissances soient réparties sur trois niveaux, tel que présenté dans le tableau suivant :

Programmation de base	Programmation intermédiaire	Programmation avancée
Créer des programmes simples (ex. : pompe d'alimentation).	Créer des programmes complexes (ex. : système de climatisation à double gaine).	Créer des programmes très complexes (ex. : système de délestage avec priorité).
Créer des historiques (TREND LOG).	Créer des profils d'accès.	Réaliser des panoramas.
Faire la gestion des droits d'accès		Effectuer des modifications sommaires dans les applications BACnet.

## 1.8 FORMATION ADDITIONNELLE

- .1 Fournir une liste de cours complémentaires, donnant le titre du cours, la durée et le coût approximatif par personne. Noter les cours recommandés pour le personnel de supervision.

## 1.9 ADDITIONNAL SUPPORT

- .1 En plus de la formation, fournir un support technique pour assister le personnel du Ministère, selon les besoins spécifiques du représentant du Ministère durant l'année de garantie.
- .2 Pour ce faire, prévoir 40 heures servant de consultation, de support ou de formation non couvert par la garantie.

## 1.10 SUIVI DE LA FORMATION

- .1 Le Consultant se réserve un droit de regard sur le programme de formation et il pourra en modifier le contenu, l'horaire ou le calendrier.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

**PARTIE 3      EXÉCUTION**

**3.1      SANS OBJET**

.1      Sans objet.

**FIN DE SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/The Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA).
  - .1 ANSI/ISA 5.5, Graphic Symbols for Process Displays. Style P2
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
  - .1 ANSI/IEEE 260.1, 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, BACNET - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CAN/CSA-Z234.1, Guide canadien du système métrique.
- .5 Consumer Electronics Association (CEA).
  - .1 CEA-709.1, Control Network Protocol Specification.
- .6 Ministère de la Justice Canada (Jus).
  - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch. 37.
  - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33.
- .7 Electrical and Electronic Manufacturers Association (EEMAC).
  - .1 EEMAC 2Y-1-[1958], Couleur gris clair pour les équipements de commutation intérieurs
- .8 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .9 Transports Canada (TC).
  - .1 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), ch. 34.

### **1.3 SIGLES ET ABRÉVIATIONS**

- .1 Liste des sigles utilisés
  - .1 AEL - Niveau moyen d'efficacité (Average Effectiveness Level).
  - .2 EA - Entrée analogique.
  - .3 ACI - Accord sur le commerce extérieur.
  - .4 SA - Sortie analogique.

- .5 BACnet - Réseau d'automatisation et de contrôle des bâtiments (Building Automation and Control Network).
- .6 CB - Contrôleur du bâtiment.
- .7 CCA - Centre de contrôle d'ambiance.
- .8 CAO - Conception assistée par ordinateur.
- .9 CDL - Logique de commande (Control Description Logic).
- .10 SC - Schéma de commande.
- .11 COSV - Changement d'état ou de valeur (Change of State or Value).
- .12 CPU - Unité centrale de traitement (Central Processing Unit).
- .13 EN/ED - Entrée numérique/digitale.
- .14 SN/SD - Sortie numérique/digitale.
- .15 PD - Pression différentielle.
- .16 UCE - Unité de contrôle d'équipement.
- .17 SGE - Système de gestion de l'énergie.
- .18 CVCA - Chauffage, ventilation, conditionnement d'air.
- .19 DI - Dispositif d'interface.
- .20 E/S - Entrée/sortie.
- .21 ISA - Norme ISA (Industry Standard Architecture).
- .22 LAN - Réseau local (Local Area Network).
- .23 UCL/PCL – Unité/panneau de commande locale.
- .24 UCP/PCM - Unité de commande principale ou Panneau de contrôle maître.
- .25 ALENA - Accord de libre-échange nord-américain.
- .26 NF - Normalement fermé.
- .27 NO - Normalement ouvert.
- .28 . SE - Système d'exploitation.
- .29 O&M - Exploitation et entretien (Operation and Maintenance).
- .30 PT - Poste de travail.
- .31 PC - Ordinateur personnel (Personal Computer).
- .32 ICP - Interface de contrôle de périphérique.
- .33 PCMCIA - Adaptateur d'interface d'ordinateur personnel avec carte mémoire (Personal Computer Micro-Card Interface Adapter).
- .34 PID - Proportionnel, intégral, dérivé.
- .35 RAM - Mémoire vive (Random Access Memory).
- .36 PS - Pression statique.
- .37 ROM - Mémoire morte (Read Only Memory).
- .38 UCT/PCT – Unité/panneau de commande terminale.
- .39 USB - Bus série universel (Universal Serial Bus).
- .40 ASI - Alimentation sans interruption.
- .41 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. Style P1
- .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 vides, 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/ED (entrée numérique/digitale).
  - .4 SN/SD (sortie numérique/digitale).
  - .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 PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 Tous les articles de la section 21 05 01 doivent être respectés par la présente section.
- .2 Les travaux applicables au contrôle, aux commandes ou à la régulation mentionnés dans les divisions 21, 22, 23 et 25 et/ou aux plans des dites divisions font partie intégrante de cette section.
- .3 Les travaux comprennent sans y être limités, la main-d'œuvre, les matériaux, l'installation, les épreuves et la mise en service des systèmes ou parties de systèmes de contrôle de cet ouvrage.

Ces travaux comprennent de façon plus spécifique, mais sans s'y limiter :

- .1 Fournir, installer et raccorder les nouveaux panneaux de contrôle local.
- .2 Fournir, installer et raccorder les UPS.
- .3 Fournir, installer et raccorder le câblage, les conduits et les tubes requis.

- .4 Alimenter électriquement les contrôleurs et panneaux locaux à partir de disjoncteurs prévus par la division 26.
  - .5 Fournir, installer et raccorder de tous les dispositifs requis pour respecter les séquences de régulation.
  - .6 Intégrer tous les éléments et appareils avec interface BacNet des systèmes mécaniques afin de rendre le tout entièrement transparent et accessible à partir du réseau du représentant du Ministère.
  - .7 Fournir et installer tous les supports et suspensions requis.
  - .8 Identifier tous les éléments (panneaux, contrôleurs, dispositifs d'entrée/sortie, vannes de contrôle, volets motorisés, câblage, etc.) selon les prescriptions.
  - .9 Réaliser tout travail requis sur les contrôles afin de permettre à l'entrepreneur en équilibrage d'effectuer ses travaux d'ERE (positionnement de soupape, de volet, etc.) à la demande du représentant ministériel.
  - .10 Fournir les logiciels, programmer et configurer le système pour un fonctionnement optimal, incluant le montage des graphiques.
  - .11 Réaliser la mise en service de tous les équipements contrôlés.
  - .12 Fournir certains appareils tels que soupapes, interrupteurs de débit, interrupteurs à pression, etc., aux autres sections pour que ces dernières les installent aux endroits requis, sous les directives de la présente section, puis, les raccorder au système de régulation.
  - .13 Démolir les installations de régulation existantes, non réutilisées, selon les indications.
- .4 Consulter la table des matières pour la liste des sections applicables à la régulation automatique.

## **1.6 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Pour connaître l'architecture du système, se reporter au schéma logique de commande aux plans.
- .2 L'expression des unités métriques doit être conforme à la norme CAN/CSA Z234.1.
- .3 Langue d'exploitation et d'affichage
  - .1 Prévoir les codes d'accès appropriés pour l'utilisation du système en français.
  - .2 Tous les logiciels et toutes les informations doivent être présentés en français.
- .4 Les appareils de régulation seront choisis pour assurer le meilleur fonctionnement possible sans oscillation tout en ayant une sensibilité suffisante.
- .5 Seuls les produits de la plus récente génération devront être soumissionnés.
- .6 Les systèmes de régulation seront de type numérique selon ce qui est spécifié aux plans et devis. Certaines protections peuvent cependant être de type électrique.
- .7 Produits acceptables : « DELTA, HONEYWELL, RELIABLE, SIEMENS, JOHNSON CONTROLS ».

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

- .1 Fournir les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions générales.

- .2 Contrôle de la qualité :
  - .1 Soumettre une preuve de conformité aux normes citées en référence, avec les dessins d'atelier et les fiches techniques. Le label ou un document d'homologation de l'organisme de normalisation constituent une preuve acceptable de conformité.
  - .2 En lieu et place d'une preuve acceptable, soumettre un certificat émis par un organisme d'essais approuvé par le Consultant, et attestant que le matériel a été essayé en conformité avec les normes/le code de l'organisme.
  - .3 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.
  - .4 Soumettre au Consultant un certificat de réception émis par l'autorité compétente.
- .3 Ces dessins comprennent, de façon plus spécifique, mais sans s'y limiter :
  - .1 Les informations techniques des systèmes de régulation ainsi que leurs composantes (contrôleur, sonde de température, transmetteur, etc.).
  - .2 Les schémas et diagrammes électriques de chaque système de régulation produits à l'aide d'un logiciel de dessins standard.
  - .3 Les diagrammes électriques des démarreurs (ventilateur, pompe, etc.) et autres équipements à contrôler (humidificateur, génératrice, etc.).
  - .4 L'architecture complète du système de régulation incluant tous les contrôleurs, modules de communication, etc.
  - .5 Les vues en plan indiquant l'emplacement de chacun des panneaux de contrôle.
  - .6 La liste de points indiquant clairement les points utilisés et ceux libres.
  - .7 La liste de matériel.
  - .8 La séquence d'opération.
  - .9 Les procédures, diagrammes et guide de dépannage.
  - .10 Les exigences d'entretiens préventifs.
- .4 Se procurer, auprès des divisions 21 à 26 et autres, les diagrammes électriques des démarreurs et autres contrôles requis.
- .5 Indiquer sur la liste du matériel à utiliser dans les présents travaux, le nom du fabricant, le numéro de modèle et les détails relatifs aux matériaux de fabrication de chaque élément.
- .6 Consulter les données des fabricants et transmettre aux autres sections, les informations nécessaires pour que ces dernières prévoient les espaces requis pour leur installation.

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

- .1 Fournir les documents requis conformément aux prescriptions générales.
- .2 Dessins d'après exécution, incluant toute modification ayant eu lieu durant les travaux :
  - .1 Les schémas montrant tous les éléments de contrôle, incluant les terminaux de raccords de chaque appareil, les diagrammes électriques, etc.
  - .2 L'architecture du système de gestion centralisé montrant les postes informatiques, les contrôleurs numériques, les réseaux de communication incluant l'identification du type de câble utilisé, les protocoles, les composantes actives et les unités d'alimentation sans coupure UPS.



- .3 Un plan physique montrant la localisation des panneaux de contrôle et des centrales de commande, le cheminement des canalisations, du câblage et des canalisations pneumatiques de contrôle/commande.
- .3 Fournir également trois copies papier des diagrammes complets de ces systèmes de régulation après exécution des travaux. Ces diagrammes seront enveloppés de plastique transparent et rigide et seront installés à proximité de chacun des systèmes, conformément aux prescriptions.
- .4 Manuels d'exploitation et d'entretien
  - .1 Les manuels d'exploitation et d'entretien doivent avoir une portée exhaustive; ils doivent être rédigés dans un langage concis 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.
  - .2 Les manuels doivent renfermer les informations suivantes :
    - .1 La liste des composantes, le nom du fabricant, le modèle utilisé et les caractéristiques.
    - .2 La liste de tous les logiciels, incluant le numéro de la version, pour chaque poste informatique du système d'automatisation du bâtiment.
    - .3 Une copie pour chaque contrôleur de la programmation implantée (organigramme, programmation de type textuel ou de type objet, selon le cas).
    - .4 Pour chaque panneau de contrôle, une liste des points d'entrées/sorties et l'indication des points libres.
    - .5 Les séquences de fonctionnement.
    - .6 Les numéros des panneaux de distribution et des disjoncteurs associés aux sources d'alimentation normale/de secours;
    - .7 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;
    - .8 les procédures et les rapports d'essais, incluant les procédures de démarrage, les procédures d'essai, les essais de contrôle et les rapports finaux de mise en service, conformément aux prescriptions.
  - .3 L'information sur le fonctionnement du système doit comprendre ce qui suit :
    - .1 le principe de fonctionnement;
    - .2 la philosophie de conception;
    - .3 les fonctions spécifiques de la philosophie de conception et du système;
    - .4 le fonctionnement des périphériques, les formats des entrées/sorties;
    - .5 les fonctions du matériel, les caractéristiques des composants, pour chaque fonction et chaque mode de fonctionnement du système;
    - .6 les détails complets des communications de données, y compris les types et les formats de données, les éléments du traitement et des liaisons des données, les interfaces;
    - .7 les procédures à observer étape par étape pour le fonctionnement du système, y compris les interventions requises à chaque poste de travail;
    - .8 le retour au fonctionnement normal après une urgence, une alarme ou une panne;
    - .9 La liste des alarmes programmées.
    - .10 La liste des horaires programmés.
    - .11 Une impression des graphiques implantés.

- .12 les instructions détaillées concernant la mise en marche, le fonctionnement du matériel de secours, l'exécution de toutes les fonctions systèmes et de tous les modes d'exploitation, y compris la saisie de chaque commande, de sorte que l'opérateur n'ait qu'à se reporter à ces pages pour connaître ce qu'il doit frapper au clavier pour visualiser une information ou entrer une commande.
- .13 Toute la documentation relative à la configuration du système, incluant tout changement requis pour des modifications du matériel et des logiciels, requises pendant la durée utile du système.
- .4 La documentation relative aux logiciels doit comprendre ce qui suit :
  - .1 les données nécessaires concernant la théorie, la conception, les besoins en interface, les différentes fonctions, y compris les procédures d'essai et de vérification;
  - .2 des descriptions détaillées des capacités des programmes et de leurs conditions d'utilisation;
  - .3 les données nécessaires pour permettre la modification, le déplacement et la reprogrammation et pour que les modules des programmes puissent réagir aux changements des exigences fonctionnelles du système, sans interruption des opérations normales;
  - .4 les modules logiciels, le code source avec les annotations requises, les fichiers de code source exempts d'erreurs et prêts au chargement au moyen des périphériques;
  - .5 tous les renvois entre les programmes et les liaisons, les échanges de données requis, les listes des sous-programmes nécessaires, les exigences relatives aux fichiers de données, les autres informations nécessaires au chargement, à l'intégration, à l'interfaçage et à l'exécution des programmes;
  - .6 les logiciels pilotant chaque contrôleur et la description, dans une section unique, des fonctions et des paramètres communs de tous les contrôleurs.
- .5 Entretien :
  - .1 Une liste des tâches d'entretien et la fréquence à laquelle ces tâches doivent être effectuées, pour chaque composantes le requérant, incluant lorsqu'applicable :
    - .1 L'élément à remplacer avec le modèle ainsi que le nom du distributeur (batterie, fusibles, etc.).
    - .2 Les essais et vérifications à effectuer sur les composantes critiques.
    - .3 Les méthodes de calibration.
    - .4 Les méthodes de diagnostic des pannes.
  - .6 Une copie des dessins d'après exécution.
- .5 À la suite des ajustements demandés par le représentant du ministère, fournir au représentant du Ministère, trois copies papier et une copie électronique PDF des documents techniques de fin de projet ainsi qu'une copie électronique modifiable sous un format Excel, Visio, Word, etc. selon le cas.
  - .1 Ce fichier devra aussi être implanté dans le poste d'opération du site afin de permettre aux utilisateurs d'accéder à ces informations.
- .6 Fournir également une copie supplémentaire des licences nécessaires pour le projet.

## **1.9 ASSURANCE DE LA QUALITÉ ET DU SERVICE**

- .1 Qualification de la main-d'œuvre
  - .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits aux présentes, et posséder les qualifications exigées.
- .2 Avoir un bureau situé à moins de 50 km du site du projet, et avoir à son service un personnel qualifié pouvant assurer l'entretien courant et le dépannage du système.
- .3 En tout temps, l'entrepreneur devra être en mesure de fournir un soutien technique 24 heures sur 24, 7 jours sur 7.

## **1.10 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Trier les déchets aux fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément aux prescriptions générales.
  - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
  - .3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier en plastique en polystyrène en carton ondulé dans des bennes appropriées installées sur le chantier aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
  - .4 Trier les déchets d'acier de métal de plastique en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
  - .5 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
  - .6 Manipuler et éliminer les matières dangereuses conformément aux règlements municipaux.
  - .7 Identifier les lieux de stockage des matériaux et des matériels récupérés et les protéger par des barrières et des dispositifs de sécurité.
  - .8 Veiller à ce que les contenants vides soit scellés et rangés de manière sécuritaire.
  - .9 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Consultant.
  - .10 Plier les feuillards de cerclage en métal et en plastique, les aplatir puis les placer dans l'aire désignée en vue de leur recyclage.

## **1.11 MATÉRIELS DE COMMANDE/RÉGULATION EXISTANTS**

- .1 Selon les indications et lorsqu'ils sont en bon état, utiliser le câblage et les canalisations de commande existants.
- .2 Les appareils de commande/régulation réutilisables dans leur configuration d'origine pourront être réutilisés pourvu qu'ils soient conformes aux codes, aux normes et aux prescriptions qui s'appliquent.
  - .1 Il est interdit de modifier la conception initiale d'un appareil existant sans la permission écrite du Consultant.
  - .2 S'il existe des doutes quant à la réutilisation d'appareils existants, fournir, dans ces cas, des appareils neufs de conception appropriée au projet.

- .3 Les dispositifs existants destinés à être réutilisés doivent être inspectés et testés 30 jours suivant l'attribution du contrat, mais avant l'installation de nouveaux dispositifs.
  - .1 Fournir le rapport des essais énumérant chaque dispositif à réutiliser et indiquant s'il est en bon état ou s'il doit être réparé, dans le quel cas le Consultant s'en chargera.
  - .2 Le défaut de produire un rapport des essais signifie que l'Entrepreneur accepte les dispositifs existants.
- .4 Éléments défectueux
  - .1 Fournir, avec le rapport des essais, des spécifications ou des exigences fonctionnelles à l'appui des résultats.
- .5 Avant d'entreprendre les travaux, soumettre par écrit une demande d'autorisation pour débrancher les appareils de commande/régulation et mettre le matériel hors service.
- .6 Placer les appareils de commande/régulation existants qui ne seront pas réutilisés ou qui ne sont pas nécessaires dans un lieu d'entreposage approuvé.
- .7 Tous les appareils qui ne seront pas réutilisés devront être remis au représentant du Ministère. Il en est de même pour les panneaux.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

#### **2.1 MATÉRIEL**

- .2 Protocole de communication de données conforme à la norme ASHRAE STD 135.

#### **2.2 ADAPTATEURS**

- .3 Prévoir des adaptateurs entre les composants en dimensions métriques et ceux en dimensions impériales.

## **PARTIE 3 EXECUTION**

### **3.1 RECOMMANDATIONS DU FABRICANT**

- .1 Installer le système selon les recommandations du fabricant.

### **3.2 INSTALLATION DES INSTRUMENTS ET AUTRES COMPOSANTES**

- .1 Réaliser l'installation conformément aux prescriptions générales et à celles de la présente section.
- .2 Fournir et installer la quincaillerie de montage nécessaire pour une installation de qualité industrielle, fiable et facile d'ajustement.
- .3 Fournir, installer et raccorder tous les instruments et autres composantes nécessaires au bon fonctionnement des séquences de régulation décrite dans ce devis.

- .4 Débrancher et interrompre toutes les sources d'alimentation avant d'entreprendre un travail de raccordement sur un équipement existant et ce, pendant la durée dudit travail.

## **1.2 PEINTURAGE**

- .1 Effectuer le peinturage conformément à la section 09 91 00 - Peinture, et aux exigences ci-après.
  - .1 Nettoyer et retoucher les surfaces finies en usine qui ont été éraflées pour qu'elles présentent un fini identique à celui d'origine.
  - .2 Remettre entièrement à neuf les surfaces endommagées pour lesquelles de simples retouches (peinture primaire et peinture de finition) ne suffiront pas.
  - .3 Nettoyer et recouvrir d'une peinture primaire les éléments apparents comme les suspentes, les fixations, les châssis d'appareillages et tous les autres éléments de support.
  - .4 Peindre tout le matériel non fini qui a été installé à l'intérieur, conformément à la norme EEMAC 2Y-1.

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

- .1 Réaliser le contrôle de la qualité conformément aux prescriptions générales.
- .2 Le Représentant du ministère se réserve le droit de refuser toute installation jugée insatisfaisante. L'entrepreneur doit alors corriger l'installation à ses frais.

**FIN DE SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité.

### **1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Langue : fournir des moyens d'identification en français des appareils de commande/régulation.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions générales.
- .2 Soumettre, aux fins d'approbation, au représentant ministériel des échantillons des plaques d'identification, des étiquettes d'identification ainsi qu'une liste des inscriptions proposées.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES PANNEAUX**

- .1 Plaques d'identification : en stratifié de plastique, 3 mm d'épaisseur, à revêtement de finition blanc mat, âme noire, coins carrés, avec lettres alignées avec précision et engravées 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 ÉLÉMENTS APPARENTS**

- .1 Utiliser des étiquettes autocollantes plastifiées discrètes.
- .2 Renseignements : désignation (mnémonique) et adresse du point de mesure.
- .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 le Consultant.

## **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 au Code. Utiliser, pour tout le système, des câbles de communication ayant le même repérage couleur,
- .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 CANALISATIONS PNEUMATIQUES**

- .1 Toutes les canalisations doivent être munies d'un ruban numéroté assurant un repérage ininterrompu.

## **2.7 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 le représentant du ministère lors de l'examen des documents de définition préliminaire.

**Partie 3      Exécution**

**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            PANNEAUX EXISTANTS**

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

**FIN DE SECTION**



## **Partie 1 Général**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 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.
- .2 Références
  - .1 CSA C22. C22.1, Code canadien de l'électricité, Première partie (21e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.
  - .2 CAN3-C235, Tensions recommandées pour les réseaux à courant alternatif de 0 à 50 000 V.

### **1.2 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Les exigences et les directives émises dans les généralités (divisions 00 et 01) et autres clauses pertinentes au projet (séquence des travaux, services à maintenir, exigences particulières, etc.) des documents de l'architecte et/ou du propriétaire doivent être rigoureusement suivies par l'entrepreneur, qu'elles soient incorporées par renvoi ou non à la présente section.

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Le mot « ENTREPRENEUR » désigne la personne, la compagnie ou son successeur qui s'engage à fournir toute la main-d'œuvre, les matériaux et l'outillage nécessaires pour exécuter les travaux du présent projet.
- .2 Le mot « Ingénieurs » ou « Consultant » désigne :  
WSP Canada Inc.  
2525, boul. Daniel-Johnson, bureau 525  
Laval (Québec) H7T 1S9
- .3 Le mot « REPRESENTANT DU MINISTÈRE » désigne :  
Santé Canada
- .4 Le mot « ARCHITECTE » désigne :  
Architecture 49 Inc.
- .5 Termes
  - .1 Un verbe employé à la forme infinitive, commençant une phrase ou une proposition laisse sous-entendre les mots « l'entrepreneur devra fournir, installer et raccorder... », ex. : fournir et poser ou fournir ou poser... signifiera : « l'entrepreneur devra fournir, installer et raccorder tout le matériel... ».

- .2 « INDIQUE » signifie indiquer sur les plans ou devis faisant partie du contrat.
- .3 « DEVIS » signifie collectivement toutes les dernières révisions attachées à ce devis ainsi que les dessins supplémentaires ou révisés qui seront fournis par la suite.
- .4 « DANS CE DEVIS » signifie le contenu d'une section ou division où ce terme apparaît.
- .5 Les termes « ENTREPRENEUR » ou « PRÉSENT ENTREPRENEUR », mentionnés dans les différentes sections de devis ou aux plans, désignent la compagnie responsable de la section de devis ou du dessin où ils apparaissent.

#### 1.4 PLANS ET DEVIS

- .1 Une série de plans sur lesquels sont indiqués tous les principaux appareils nécessaires accompagnent ce devis.
- .2 Les dessins indiquent, d'une façon générale et approximative, la localisation des appareils installés en vertu du présent contrat. L'entrepreneur devra faire les ajustements requis en fonction des contraintes architecturales ou de structure incluant toute déviation des tuyaux, conduits ou gaines. Seules les dimensions cotées données aux plans auront préséance lors de l'installation des travaux de mécanique et d'électricité.
- .3 Lorsque les tuyaux, conduits, etc., ne sont indiqués sur les plans que sous une forme de diagramme, ils seront installés de façon à conserver l'espace libre et à entraver le moins possible l'utilisation de l'espace dans lequel ils passeront.
- .4 L'entrepreneur devra, par conséquent, avant de remettre sa soumission, demander à l'architecte et à l'ingénieur, tous les éclaircissements requis. De plus, il devra avertir l'ingénieur de tout manque de concordance qui pourrait exister entre les plans et devis de l'ingénieur et de l'architecte.
- .5 Le devis ne mentionne pas nécessairement tous les matériaux et équipements indiqués sur les plans et vice-versa. Cependant, il est entendu que l'entrepreneur s'engage à fournir et à installer tous ces matériaux, tout comme s'ils étaient à la fois mentionnés sur le devis et sur les plans.
- .6 Dans les cas où deux descriptions d'équipements, de matériaux ou de systèmes ne concordent pas, soit sur les plans ou au devis, l'entrepreneur est tenu de compter dans sa soumission la description la plus exigeante des deux.
- .7 Il est à noter que les plans et devis demeurent la propriété de l'ingénieur et ne doivent être utilisés qu'aux fins pour lesquels ils ont été préparés.

#### 1.5 ASSURANCES

- .1 L'entrepreneur devra fournir toutes les assurances exigées par le propriétaire conformément au cahier des charges de TPSGC.

#### 1.6 MODIFICATIONS

- .1 Aucune modification ne sera permise sans l'obtention par l'entrepreneur d'une autorisation écrite du propriétaire ou de ses représentants. Une directive ou changement sera alors émis.
- .2 Tout ouvrage incorporé dans la bâtisse non conformément aux plans et devis sera défait aux frais de l'entrepreneur. Le propriétaire se réserve le droit de changer la quantité, la qualité, le genre de travail ou appareil montrés aux plans et mentionnés au devis sans affecter la validité du contrat. Les ajustements requis par de tels changements devront être acceptés par écrit par le propriétaire avant de procéder.

## **1.7 MATÉRIAUX ET MAIN D'OEUVRE**

- .1 L'entrepreneur devra fournir des matériaux neufs de capacité et de qualité déterminée par les plans et devis.
- .2 Aucun matériel défectueux ou de qualité inférieure ne doit être utilisé dans l'exécution des travaux couverts par ce devis.
- .3 L'entrepreneur sera tenu d'inclure dans sa soumission tous les ouvrages et matériaux nécessaires par la bonne pratique du métier, même s'ils ne sont pas ici particulièrement indiqués, mais qui contribueront à rendre la construction complète.

## **1.8 COORDINATION ENTRE LES CORPS DE MÉTIER**

- .1 Avant de débiter tout travail d'installation, chaque corps de métier devra s'entendre avec les autres corps de métier ayant à exécuter des travaux d'installation qui pourrait affecter son travail. Il devra coordonner ses travaux d'installation en tenant compte des travaux réalisés par les autres corps de métier et des contraintes architecturales et structurales.
- .2 Chacun avisera les autres au sujet des ouvertures, ancrages, supports et autres dispositions requises pour l'installation des ouvrages mentionnés et obtiendra les informations requises à temps pour ne pas retarder l'exécution des travaux.
- .3 Rien de ce qui précède ne dégage l'entrepreneur de sa responsabilité d'effectuer à ses frais, toute ouverture, pose d'ancrage, etc., qui pourraient être requises par la suite.

## **1.9 RESPONSABILITÉ**

- .1 L'entrepreneur doit avoir le contrôle de l'ouvrage et il doit diriger et surveiller efficacement les travaux de façon à en assurer la conformité avec les documents contractuels. Il est seul responsable des moyens de construction, méthodes, techniques, séquences et procédures ainsi que de la coordination de toutes les parties de l'ouvrage exécutées en vertu du contrat.
- .2 L'entrepreneur accepte la responsabilité en ce qui concerne l'installation de son propre ouvrage et tout dommage causé au propriétaire ou aux installations par suite d'une mauvaise exécution des travaux ou d'un montage au mauvais endroit.
- .3 L'entrepreneur devra s'assurer que son travail sera effectué promptement avant la coulée de béton ou l'exécution d'autres travaux semblables. S'il est nécessaire de couper ou de réparer l'ouvrage parachevé ou non, employer à ses propres frais, un spécialiste dans la partie de l'ouvrage en cause pour effectuer les coupures et les réparations.
- .4 La coordination devra tenir compte des hauteurs de plafond en architecture et de conserver une hauteur libre minimum de 2400 mm dans les locaux techniques et les locaux sans plafond.
- .5 Si des matériaux fournis par un corps de métier doivent être incorporés dans le travail d'autres corps de métier, l'entrepreneur aura la responsabilité de coordonner les deux corps de métier afin que le premier fournisse le matériel requis de même que les mesures des ouvertures nécessaires à aménager, et que les autres corps de métier incorporent le matériel conformément aux prescriptions.

- .6 Si l'entrepreneur recouvre ou laisse recouvrir une partie quelconque des travaux avant que les épreuves et les inspections n'aient été faites, complétées ou données, l'entrepreneur devra, sur demande, découvrir la partie en question, faire compléter les inspections et épreuves de façon satisfaisante et remettre ladite partie des travaux en état à ses frais.

#### **1.10 GARANTIE**

- .1 L'entrepreneur devra vérifier toute son installation et sera responsable de toute défectuosité qui pourrait survenir en dedans d'une année après l'acceptation provisoire ou avec réserve des travaux par l'ingénieur.
- .2 Si pour une raison ou une autre, un appareil ou un système ne fonctionnait pas bien, l'entrepreneur sera tenu de faire les modifications qui s'imposent, sans frais supplémentaires, pour que l'appareil ou le système fonctionne normalement même s'il fallait pour cela changer les raccordements, défaire des conduits ou tuyauteries pour constater qu'il n'y a pas de blocage, etc.

#### **1.11 CODES ET NORMES**

- .1 Sauf prescriptions contraires, exécuter les travaux conformément à l'Édition en vigueur du Code de construction du Québec édition 2010 (CCQ), et à tout autre loi, règlement, norme et code provincial ou local applicable (dernière version en vigueur) de même qu'aux règles de l'art reconnues dans l'industrie de la construction.
- .2 Les travaux doivent être conformes aux exigences des documents contractuels et des lois, règlements, normes, codes et règles de l'art ou les dépasser.
- .3 Dans le cas d'omissions ou de contradiction entre ces documents, les exigences les plus strictes s'appliqueront.

#### **1.12 INSPECTION ET PERMIS**

- .1 Obtenir les permis requis et payer tous les honoraires et frais afin que les ouvrages soient exécutés.
- .2 À la fin des travaux, fournir les certificats requis (attestation de concordance) avec copie à l'ingénieur et au propriétaire certifiant que lesdits ouvrages ont été exécutés conformément aux lois et règlements de la province de Québec et aux exigences du Code. Il est bien entendu que l'entrepreneur devra payer tous les frais pour les copies additionnelles exigées par le bureau des examinateurs de la spécialité concernée.

#### **1.13 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS/ DESSINS D'ATELIER ; A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux prescriptions sur les Documents et échantillons à soumettre.
- .2 L'entrepreneur devra faire le nécessaire en vue de la préparation des dessins d'atelier que requièrent les documents contractuels ou que l'ingénieur peut raisonnablement demander. À cet effet, il préparera une liste de ceux-ci qui sera annotée par l'ingénieur. L'Entrepreneur est responsable de la mettre à jour suite au retour des dessins d'atelier commentés par l'Ingénieur.
- .3 Ces dessins d'atelier devront être clairement identifiés au présent projet en utilisant les titres, la terminologie et les symboles définis aux plans et devis de l'ingénieur.
  - .1 Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant, soit : nom et numéro de la section de devis concernée.

- .4 Les dessins devront être agencés de façon à libérer un espace minimum de 75 mm x 75 mm pour permettre à l'ingénieur d'y apposer l'estampe d'examen.
- .5 L'entrepreneur doit soumettre les dessins d'atelier à l'examen de l'ingénieur dans un délai raisonnable et dans un ordre logique (par discipline) de façon à ne pas retarder l'ouvrage ou le travail des autres entrepreneurs. Au moment où il soumet les dessins d'atelier à l'ingénieur, l'entrepreneur doit l'informer par écrit de toute différence entre les dessins d'atelier et les documents contractuels.
- .6 La transmission des dessins d'atelier par télécopieur est proscrite.
- .7 Une fois les dessins annotés, l'ingénieur retournera le dessin analysé (en format PDF) à l'entrepreneur général qui devra effectuer les copies requises selon les besoins du projet (sous-traitants, propriétaire, professionnels).
- .8 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 prescriptions quant aux caractéristiques physiques, aux critères de performance et aux exigences des codes et des normes en vigueur.
- .9 Les dessins d'atelier devront être suffisamment complets et détaillés pour juger de la qualité et de l'efficacité des systèmes proposés.
- .10 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
  - .1 les matériaux de fabrication;
  - .2 les détails de construction des pièces internes et externes;
  - .3 les détails de montage et les instructions d'installation;
  - .4 les accessoires;
  - .5 les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.
- .11 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant chacun des produits.
  - .1 Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris une description des appareils et des matériels, le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication, la puissance et le débit.
- .12 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
  - .1 les instructions d'installation fournies par le fabricant.
  - .2 les schémas de câblage et de principe.
  - .3 un certificat de conformité aux normes et codes pertinents.
- .13 L'examen des dessins d'atelier par l'ingénieur vise uniquement à vérifier la conformité au concept général des données indiquées sur ces derniers.
  - .1 Cet examen ne signifie pas que l'ingénieur approuve l'avant-projet détaillé présenté dans les dessins d'atelier, responsabilité qui incombe à l'Entrepreneur qui les soumet, et ne dégage pas non plus ce dernier de l'obligation de transmettre des dessins d'atelier complets et exacts, et de se conformer à toutes les exigences des travaux et des documents contractuels.
  - .2 Sans que la portée générale de ce qui précède en soit restreinte, il importe de préciser que l'Entrepreneur est responsable de l'exactitude des dimensions confirmées sur place, de la fourniture des renseignements visant les méthodes de façonnage ou les techniques de construction et d'installation et de la coordination des travaux exécutés par tous les corps des métiers.

#### 1.14 PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Sous réserve d'autres précisions citées dans cette clause, les « marques acceptables » correspondent aux marques de commerce indiquées aux plans et devis, qu'elles soient seules ou accompagnées d'un modèle ou numéro de catalogue.
- .2 Le « produit spécifié » est la marque de commerce accompagnée au moins d'un modèle et/ou d'un numéro de produit du manufacturier, comme identifié dans la description spécifique du produit.
- .3 Les « marques nommées » sont les marques de commerce nommées après le ou les produits spécifiés aux plans et devis et ne sont pas accompagnées d'un modèle ou d'un numéro de produit du manufacturier. Ces marques nommées sont considérées comme représentant la qualité, le style et le genre de produits requis. Cependant, comme la conception est réalisée à partir des produits spécifiés, il incombe à l'entrepreneur de faire la preuve d'équivalence du modèle du produit pour lequel la marque a été nommée, conformément à l'article suivant.
- .4 Aucune proposition visant à substituer une pièce d'équipement ou un matériel quelconque spécifié ne sera considérée lors du choix du soumissionnaire. Le soumissionnaire sera choisi en prenant pour acquis que sa soumission est basée sur les produits spécifiés aux plans et devis.
- .5 Sous réserve de l'article suivant, aucun substitut de marques autres que celles indiquées aux plans et devis ne pourra être soumis comme équivalent lors de l'approbation des dessins d'atelier, ces substituts ne correspondant pas à la définition ci-haut de « Produits acceptables ».
- .6 Dans le cas où il y a seulement une marque de produit indiquée avec la mention « ou équivalent approuvé », cette marque devient alors la marque spécifiée pour le produit (qu'elle soit accompagnée ou non d'un modèle quelconque) et d'autres marques équivalentes pourront être soumises pour approbation en autant qu'elles rencontrent les prescriptions de la marque spécifiée et qu'un crédit soit présenté au propriétaire (voir clause suivante).

#### 1.15 PRODUITS ET MÉTHODES PRÉSENTÉS EN ÉQUIVALENCES

- .1 Une demande d'équivalence soumise à l'ingénieur par l'entrepreneur sera étudiée seulement si un crédit est présenté au propriétaire.
- .2 Les demandes d'équivalence de produits doivent être présentées au même moment que la présentation des dessins d'atelier alors que les demandes d'équivalence de méthodes doivent être présentées le plus tôt possible. Dans tous les cas, l'entrepreneur doit tenir compte dans l'échéancier des travaux qu'un délai de plusieurs jours peut être requis pour l'analyse de la demande d'équivalence. Aucun retard de chantier ne pourra donc être accepté pour une telle demande.
- .3 Lorsqu'une telle demande est faite, il incombe à l'entrepreneur de faire la preuve d'équivalence sous forme d'un tableau comparant les caractéristiques de la méthode ou du produit spécifié et de la suggestion de l'entrepreneur présentée en équivalence.
- .4 L'étude sera présentée par écrit et tiendra compte entre autres, des critères suivants : crédit présenté, politique d'achat spécifiée au devis, fonctionnalité, construction, rendement, efficacité, capacité, performance, dimensions, poids, encombrement, normes minimales, disponibilité des pièces de rechange, problèmes d'entretien, délais de livraison, existence d'appareils semblables et éprouvés en service.
- .5 L'ingénieur soumettra au client et à l'entrepreneur les honoraires d'ingénierie qu'engendreront ces changements et ces frais devront être inclus au crédit proposé par l'entrepreneur.

- .6 Suite à la vérification de la preuve d'équivalence, l'ingénieur fera les recommandations requises au propriétaire et aucune commande, ni installation de matériel ou pièce d'équipement ne sera placée ou réalisée avant d'en obtenir l'autorisation.
- .7 Si une pièce d'équipement ou des matériaux autres que ceux spécifiés aux plans et devis sont ainsi acceptés, l'entrepreneur sera responsable et devra, à ses frais, défrayer le coût des modifications et additions d'équipements ou matériaux supplémentaires et ce, pour tous les métiers afin que l'on retrouve pour chacun d'eux les mêmes fonctions qu'avec les équipements et/ou matériaux spécifiés.
- .8 Suite au refus de sa première proposition équivalente, l'entrepreneur devra soumettre à nouveau les dessins d'atelier des produits spécifiés ou les plans de fabrication de la méthode spécifiée tel que décrit aux plans et devis sans aucune équivalence. Il devra supporter à ses frais les coûts des retards dans les travaux occasionnés pour ces vérifications additionnelles.

#### **1.16 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 sur les documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir au propriétaire Le nombre de copies des livrets d'instructions des fabricants pour chaque appareil exigeant de l'entretien requis aux clauses générales, chacune accompagnée d'une copie PDF sur CD-Rom et clé USB. Si aucune quantité n'est indiquée dans les clauses générales, fournir 3 copies. Prévoir une copie supplémentaire pour chaque professionnel sur clé USB.
- .3 Ces manuels seront présentés sous forme de cahiers à anneaux. Chaque livret sera divisé en sections par une feuille-séparatrice, avec voyants de couleur portant l'identification nécessaire. Une table des matières sera insérée au début du livret avec titre de chaque section identifiée.
- .4 Ces livrets devront être remis lors de l'acceptation provisoire du projet ou à la demande de l'ingénieur.
- .5 Tous ces livrets devront être rédigés en français.
- .6 Les manuels d'exploitation et d'entretien (sur support électronique et sur support papier) devront avoir été conçus spécialement pour le système prescrit et contenir de l'information pertinente au projet seulement.
- .7 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation du fabricant, y compris le numéro de modèle, le type et les dimensions, pour chaque élément.
- .8 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;
  - .3 une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces;
  - .4 une liste des pièces de rechange recommandées;
  - .5 le nom et l'adresse des fournisseurs des pièces de rechange.
- .9 Approbation
  - .1 Aux fins d'approbation, soumettre au Consultant un (1) exemplaire en PDF de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. A moins de directives

- contraires de la part du Consultant, 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 au Consultant.
- .10 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.

#### 1.17 PLANS « APRÈS CONSTRUCTION »

- .1 Documents à conserver sur place
  - .1 Le Consultant fournira un (1) jeu de dessins reproductibles, en format PDF.
  - .2 Fournir le nombre de jeux de copies 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.
  - .3 La localisation exacte des conduits ou tuyaux souterrains ou dissimulés, sera indiquée à l'aide de cotes prises à partir de points de repère. Indiquer aussi sur cette copie de plans, la localisation de toutes les portes de visite aux boîtes de jonctions.
  - .4 Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les copies sur les dessins reproductibles de manière que ces derniers montrent les équipements électriques tels qu'ils sont effectivement installés.
  - .5 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur rouge, puis de couleur différente pour chaque autre réseau.
  - .6 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- .2 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.
  - .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 ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
  - .3 Soumettre les dessins au Consultant aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
  - .4 Effectuer les essais et la mise en marche.
  - .5 Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'exploitation et d'entretien.

#### 1.18 LISTE DES TRAVAUX À COMPLÉTER ET NON CONFORMES

- .1 L'ingénieur effectuera une vérification sommaire des travaux lorsque demandé par le propriétaire. Le moment de ces vérifications devra être communiqué à l'ingénieur par l'entrepreneur au préalable à la dissimulation des travaux (fermeture de murs, plafonds, etc.). L'ingénieur émettra par la suite une liste de travaux à compléter et non conformes.
- .2 L'ingénieur se réserve le droit de prélever des échantillons des produits aux fins d'analyse et d'essai.



- .3 Suite aux correctifs apportés par l'entrepreneur et suite à une confirmation par écrit que les correctifs ont été apportés, l'ingénieur effectuera une vérification de ceux-ci. S'il s'avérait que certains correctifs sont encore nécessaires, toute vérification additionnelle requise de l'ingénieur pour ces travaux sera facturée à l'entrepreneur sur une base horaire, par le biais du propriétaire.
- .4 Malgré les vérifications sommaires effectuées par l'ingénieur, l'entrepreneur demeure pleinement responsable de se conformer aux plans et devis.

#### **1.19 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Assurance de la qualité : selon les sections pertinentes des documents d'architecture et aux exigences du propriétaire.
- .2 Réunion préalable à l'installation
  - .1 Avant le début des travaux, tenir une réunion conformément aux sections pertinentes des documents d'architecture et aux exigences du propriétaire, 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.

#### **1.20 SANTÉ ET SÉCURITÉ**

- .1 L'entrepreneur a la responsabilité d'assurer la sécurité de son chantier.
- .2 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction, conformément aux sections pertinentes des documents d'architecture et aux exigences du propriétaire.
- .3 Obtenir tous les permis et approbations du CNESST pour les échafauds temporaires ou toute autre installation nécessaire aux travaux en hauteur de même que toute installation comportant des risques augmentés (ex. : espace clos).

#### **1.21 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux exigences générales concernant les produits.
- .2 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .3 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .4 Entreposer les matériaux et les matériels dans un endroit propre, sec et bien aéré.
- .5 Protéger les matériaux et les matériels contre les intempéries et contre tout dommage.
- .6 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

#### **1.22 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Gestion et élimination des déchets de construction/ démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/ réemploi et de leur recyclage, incluant la reprise des palettes, des caisses, du matelassage et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant,

- conformément aux sections pertinentes des documents d'architecture et aux exigences du propriétaire.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux déchets et les acheminer vers des installations appropriées, en priorisant le recyclage et la revalorisation.
  - .3 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
  - .4 Manipuler et éliminer les matières dangereuses conformément à la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, la Loi sur le transport des marchandises dangereuses, ainsi qu'à la réglementation régionale et municipale.
  - .5 Il est interdit de déverser des produits de peinture, des enduits, des scellants, des adhésifs ou tout autre produit 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.

### 1.23 QUESTIONS

- .1 Toute question pertinente aux travaux d'ingénierie devra être présentée par écrit à l'ingénieur, dans un délai raisonnable afin de permettre à l'ingénieur de répondre. Par conséquent, aucun retard de chantier, dû au délai de réponse, ne sera accepté.

## Partie 2 Produit

### 2.1 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 ou des étiquettes en français pour les dispositifs de commande/contrôle.

### 2.2 MATÉRIAUX/MATÉRIEL

- .1 L'ensemble de composants doivent être assemblés en usine.

### 2.3 ÉCRITEAUX D'AVERTISSEMENT

- .1 Écrêteaux d'avertissement : conformes aux exigences.

### 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 DU MATÉRIEL

- .1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices ou des étiquettes conformes aux prescriptions ci-après.

- .1 Plaques indicatrices : plaques à graver en plastique lamicoïd de 3 mm d'épaisseur, avec face en mélamine de couleur noire et âme de couleur blanche, fixées mécaniquement au moyen de vis taraudeuses, avec inscriptions en lettres correctement alignées, gravées jusqu'à l'âme de la plaque.
- .2 Format conforme aux indications du tableau ci-après.

FORMAT DES PLAQUES INDICATRICES			
Format 1	10 mm x 50 mm	1 ligne	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 2	12 mm x 70 mm	1 ligne	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 3	12 mm x 70 mm	2 lignes	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 4	20 mm x 90 mm	1 ligne	Lettres de 8 mm de hauteur
Format 5	20 mm x 90 mm	2 lignes	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 6	25 mm x 100 mm	1 ligne	Lettres de 12 mm de hauteur
Format 7	25 mm x 100 mm	2 lignes	Lettres de 6 mm de hauteur

- .2 Étiquettes : utiliser des étiquettes en plastique avec lettres en relief de 6 mm de hauteur.
- .3 Les inscriptions des plaques indicatrices ou des étiquettes doivent être approuvées par l'ingénieur et le Représentant du ministère avant fabrication.
- .4 Prévoir au moins vingt-cinq (25) lettres par plaque et par étiquette.
- .5 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension.
- .6 Les appareils doivent porter une étiquette de format 3, avec l'inscription « ARTICLE D'INVENTAIRE NUMÉRO XX ». Numéroté selon les directives du Représentant du ministère
- .7 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.
- .8 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.
- .9 Les plaques indicatrices des transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.

## 2.6 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

- .1 Les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation doivent être marquées de façon permanente et indélébile à l'aide d'un ruban de plastique numéroté.
- .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 CSA C22.1.
- .4 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs avec repérage couleur uniforme dans tout le réseau.

## 2.7 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

- .1 Attribuer un code de couleur aux conduits, aux boîtes et aux câbles sous gaine métallique.

- .2 Pour les conduits de diamètre égal ou inférieur à 35 mm, les conduits doivent être commandés de la couleur tel que le tableau ci-bas.
- .3 Pour les conduits de diamètre supérieur à 35 mm, les bandes des couleurs de base doivent avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs complémentaires, 20 mm de largeur.

	Couleur de base	Couleur complémentaire
Réseaux de communication	Bleu	--
Alarme incendie	Rouge	--
Système Intrusion	Jaune	--

## 2.8 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 (2) couches de peinture-émail de finition.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation du matériel et des appareils, 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.
  - .2 Informer immédiatement de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22. 3. N°1.

### 3.3 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 le matériel installé.

### 3.4 HAUTEURS DE MONTAGE

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage du matériel à partir de la surface du plancher revêtu jusqu'à leur axe.
- .2 Sauf indication contraire, installer le matériel à la hauteur indiquée ci-après.
  - .1 Interrupteurs d'éclairage : 1200 mm.
  - .2 Prises murales
    - .1 En général : 400 mm.
  - .3 Panneaux de distribution : selon les exigences du Code ou les indications.

### **3.5 COORDINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION**

- .1 S'assurer que les dispositifs de protection des circuits comme les déclencheurs de surintensité, les relais et les fusibles sont installés, qu'ils sont du calibre voulu et qu'ils sont réglés aux valeurs requises.

### **3.6 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.

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

- .1 Équilibrage des charges
  - .1 Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception des travaux. 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 de phase aux appareils et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2 % près de la tension nominale des appareils.
  - .3 Une fois les mesures terminées, remettre le rapport d'équilibrage des charges prescrit à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1. Ce rapport doit indiquer les courants de régime sous charges normales relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment des mesures.

### **3.8 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION**

- .1 Instruire le personnel identifié par le Représentant de santé Canada du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien de l'installation, de ses appareils et de ses composants.

### **3.9 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.
- .3 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.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Généralités**

**1.1 ÉLECTRICITÉ**

- .1 Section 26050 - Exigences générales.

**1.2 OUVRAGES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 32 - Boîtes de sortie, de dérivation et raccords.
- .2 Section 26 27 26 - Dispositifs de filerie.

**1.3 EXIGENCES**

- .1 Connecteurs à pression pour câbles et connecteurs de jonction pour appareils d'éclairage conformes à la norme CSA C22.2 no 65.
- .2 Brides et connecteurs conformes à la norme CSA C22.2 no 18.
- .3 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)

**Partie 2 Produits**

**2.1 MATÉRIELS**

- .1 Connecteurs à pression, pour câbles, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, selon les exigences.
- .2 Connecteurs de jonction, à éléments porteurs de courant, en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre de 10 AWG ou moins.
- .3 Connecteurs à manchons et vis conformes à la norme EEMAC 1Y-2 et constitués ainsi :
  - .1 chape de connecteur et bride à vis serre-fils pour conducteurs en cuivre;
  - .2 bride serre-fils pour conducteurs en cuivre;
  - .3 vis pour bride serre-fils;
  - .4 vis pour conducteurs en cuivre;
  - .5 calibre approprié aux conducteurs barres, selon les indications.
- .4 Brides serre-fils ou connecteurs pour câble armé, câble à gaine en aluminium, câble à isolant minéral, conduit métallique flexible, câble à gaine non métallique, selon les exigences.

**Partie 3 Exécution**

**3.1 INSTALLATION**

- .1 Enlever soigneusement le matériel isolant de l'extrémité des conducteurs et, selon le cas :

- .1 Poser les connecteurs à pression mécanique et serrer les vis au moyen d'un outil de compression approprié conforme aux recommandations du fabricant. Les installations doivent satisfaire aux essais de sécurité exécutés selon les normes CSA C22.2 no 65.
- .3 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer. Remettre en place le capuchon isolant.
- .3 Poser les manchons à vis selon la norme EEMAC 1Y-2.
- .4 Poser des connecteurs pour boîtes de sortie selon la section 26 05 32.

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1 Généralités**

**1.1 ÉLECTRICITÉ**

- .1 Section 26 05 00 - Prescriptions générales.

**1.2 DESSINS D'ATELIER ET CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les caractéristiques des produits conformément aux sections 01 33 00 et 26 05 01.

**1.4 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Sauf indication contraire les conducteurs électriques ne sont pas indiqués sur les plans.
- .2 Doivent être inclus dans la soumission, la fourniture et l'installation de tous les conducteurs électriques ainsi que le raccord tous les équipements montrés aux plans.

**Partie 2 Produits**

**2.1 FILERIE DE BÂTIMENT**

- .1 Conducteurs : en cuivre sauf indication contraire, calibre minimale 12 AWG à l'exception des circuits pour les prises de courant, calibre minimal 10 AWG pour les prises de courant. Conducteurs à brins torsadés pour les calibres supérieurs à 12 AWG ;
- .2 Conducteurs : Isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé chimiquement du type RW-90, conçu pour une tension de 600 V pour les circuits de moins de 250 Volts et conçu pour une tension 1000 V pour les circuits 600 V.

**.2.2 Câbles armés**

- .1 Conducteurs : isolés, en cuivre de calibre selon les indications.
- .2 Câbles du type : AC90 incluant un conducteur isolé « vert » de continuité des masses du même calibre que les conducteurs de phase en plus du conducteur MALT non isolé.
- .3 Armure métallique : en feuillets d'acier galvanisé.
- .4 Connecteurs : Spin-On, série II de Thomas & Betts composé obturant SC4, SC7, enveloppe de protection contre la corrosion série NB.

**2.4 CÂBLE POUR SYSTÈME D'ALARME INCENDIE DÉTECTION.**

- .1 Câble à une paire de fils en cuivre solide torsadé de calibre 18, blindé avec drain no 22 AWG et sous gaine PVC rouge, 300 V, FAS-105 °C, approuvé pour alarme-incendie, tel que Belden no 9574 ou équivalent.
- .2 Câble à une paire de fils en cuivre solide torsadé de calibre 16 avec gaine PVC rouge, 300 V, FAS-105 °C, approuvé pour alarme-incendie, tel que Belden no 9572 ou équivalent.
- .3 Câble à une paire de fils en cuivre toronné de calibre 12 avec gaine PVC rouge, 300 V, 105 °C, tel que Belden no 9412 ou équivalent.

- .4 Calibre no 16 AWG pour les dispositifs de détection (postes manuels, détecteurs etc.) et calibre no 14 AWG min. pour les haut-parleurs

## **2.7 CÂBLES SOUS GAINÉ NON MÉTALLIQUE**

- .1 Les câbles sous gaine non métallique ne sont pas permis.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION DE FILERIE DE BÂTIMENT RW-90**

- .1 Poser la filerie comme suit :
  - .1 Dans les conduits, conformément à la section 26 05 34.
  - .2 Utiliser les câbles en cuivre du type RW-90 sous canalisations pour le raccordement des prises de courant, éclairage, distribution électrique principale, secondaire, chauffage, raccords des moteurs et serpentins, selon les indications (au-dessus du sol).
  - .5 Utiliser des câbles nus pour les conducteurs de mise à la terre installés dans un tube électrique métallique.

### **3.2 INSTALLATION DES CÂBLES TECK**

- .1 Poser les câbles selon les indications.
- .2 Autant que possible, grouper les câbles sur les profilés en « U ».
- .4 Sceller l'extrémité des câbles, conformément à la section 26 05 20.
- .5 Utiliser les câbles Teck selon les indications aux plans.

### **3.3 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS**

- .1 Grouper les câbles autant que possible.
- .2 Fixer l'extrémité des câbles, conformément à la section 26 05 20.
- .3 Les câbles doivent être fixés à la structure du plafond au moyen d'attaches appropriées (pas de tyrap), les câbles ne doivent pas être déposés sur le plafond suspendu.
- .4 Les câbles AC-90 (BX) ne doivent pas être installés dans les plafonds en panneau gypse.
- .5 Câble AC-90 : Utiliser les câbles armés pour le raccordement des appareils d'éclairage déposés dans les « T » inversés du plafond suspendu, selon les conditions suivantes :
  - .1 Aucun câble BX installé en surface ou apparent n'est accepté ;
  - .2 Le câble du type BX est utilisé que pour effectuer le dernier raccordement aux appareils d'éclairage (3 mètres maximum) encastrés dans les plafonds ;
  - .3 La câble armé AC-90 n'est pas permis dans les pièces où il n'y a pas de plafond suspendu tel que plafond des salles de mécanique, chambre électrique, téléphone, mécanique d'ascenseur, etc.
- .6 Câble AC-90 : Dans les plafonds suspendus seulement, les câbles ne peuvent servir qu'entre la boîte de jonction (alimentée par des conducteurs sous conduit) et le raccord

des prises. Les câbles sont permis pour le raccordement des prises de courant, selon toutes les conditions suivantes :

- .1 La longueur maximale permise du câble du type BX est 6 mètres ;
- .2 Le câble ne doit pas être apparent ;

### **3.4 INSTALLATION DES CÂBLES D'ALARME-INCENDIE**

- .1 Poser la filerie dans les conduits, conformément à la section 26 05 34.

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1 Généralités**

**1.1 ÉLECTRICITÉ**

- .1 Section 260501 - Prescriptions générales

**1.2 OUVRAGES CONNEXES**

- .1 Section 260534 - Conduits, attaches et raccords de conduits

**1.3 CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les caractéristiques des produits conformément aux sections 01 33 00 et 26 05 01.

**1.4 EXIGENCES**

- .1 Appareillage de mise à la terre, conforme à la norme CSA C.22.2 no 04 et au standard IEEE 837-02.

**Partie 2 Produits**

**2.1 MATÉRIEL**

- .1 Conducteurs de mise à la terre des réseaux, des circuits et de l'appareillage, en cuivre nu, toronné, recuit, de grosseur indiquée.
- .2 Conducteurs isolés de mise à la terre, de type RW-90 vert conforme à la section 26 05 21.
- .3 Barres omnibus de mise à la terre : en cuivre, dimensions de longueur indiquée, sous coffret, y compris les supports isolants, fixations et connecteurs.
- .4 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de mise à la terre, de types, dimensions et matériaux indiqués, notamment :
  - .1 embouts de mise à la terre et de liaisonnement;

- .2 brides de protection;
- .3 connecteurs boulonnés;
- .4 connecteurs à compression;
- .5 cavaliers, tresses et barrettes de liaison;
- .6 connecteurs à servir.
- .8 Liste des différents connecteurs :
  - .1 connecteur de coin type YGL-C du Burndy;
  - .2 connecteur pour tige de mise à la terre YGLR-C;
  - .3 connecteur pour tige de mise à la terre en acier galvanisé type YGHR-CTN de Burndy;
  - .4 connecteur de raccordement type YGHC-C et type YGHP-C de Burndy;
  - .5 réceptacle de mise à la terre statique des équipements type YGT, YTTAG de Burndy;
  - .6 plaque de mise à la terre type YGF de Burndy;
  - .7 connecteur de mise à la terre pour structure d'acier type GSTUD de Burndy;
  - .8 connecteur vissé pour tige type GAR de Burndy;
  - .9 connecteur vissé pour entrée d'eau type GAR-BU de Burndy;
  - .10 connecteur double vissé pour tige ou entrée d'eau type GD de Burndy;
  - .11 connecteur à courroie type GG de Burndy;
  - .12 pince de mise à la terre type GIE-G de Burndy;
  - .13 tresse de mise à la terre type B de Burndy;
  - .14 connecteur vissé types GB, GBM, GC, GCM, KC, K2C, GZ de Burndy.

## **2.2 FABRICANTS**

- .1 Fabricants reconnus : Burndy, Electrovert, Homac.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer des systèmes complets, permanents et continus de mise à la terre des réseaux, des circuits et de l'appareillage, comprenant les conducteurs, connecteurs et accessoires nécessaires, selon les indications, de façon à satisfaire aux exigences de l'Ingénieur.
- .2 Poser les connecteurs selon les directives du fabricant.

- .3 Protéger contre l'endommagement les conducteurs de mise à la terre posés à découvert.
- .4 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de mise à la terre.
- .5 Les joints soudés ne sont pas autorisés.
- .6 Sur les conduits flexibles, prévoir un fil de liaison, bien fixé sur le conduit et connecté à chaque bout à un embout de mise à la terre, une borne sous soudure, un serre-fil ou une vis avec rondelle Belleville.
- .7 Mettre à la terre les boîtiers de distribution secondaire.
- .8 Mettre à la terre les écrans électrostatiques des transformateurs.

### **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 de 600 V, secondaire de 120/208 V, selon les indications.

### **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 : UPS-ASC, transformateurs, canalisations et panneaux de distribution.

### **3.6 BARRES OMNIBUS DE MISE À LA TERRE**

- .1 Relier l'appareillage de la salle des installations électriques à la barre omnibus de mise à la terre, à l'aide de conducteurs individuels en cuivre nu, toronné, de grosseur 2/0 AWG ou selon les indications.

### **3.7 ESSAIS**

- .1 Faire les essais conformément aux prescriptions de la section 26 05 01.
- .2 Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées aux conditions locales, et à la satisfaction de l'Ingénieur et des 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.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 ÉLECTRICITÉ**

- .1 Section 26 05 01 - Prescriptions générales.

### **1.2 OUVRAGES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 34 - Conduits, attaches et raccords de conduits.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 SUPPORTS**

- .1 Des tiges filetées, du profilé en « U » (Cantruss) des brides préformées, etc., doivent être employées pour supports. Aucune broche, bande prépercée ou autres matériaux du même genre ne sont acceptés comme supports.
- .2 Les principaux équipements à utiliser pour réaliser les supports sont :
  - .1 Des tiges de suspension en acier galvanisé fini cadmie de 3/8" avec les accessoires de tiges de suspension, écrou hexagonal, rondelle plate, écrou flexible, écrou à ressort Flexibar, rondelle Flexibar, douille de tige, support pour profilé (T1-4), support vertical 3A1 et support d'étagère (ATHC).
  - .2 Des profilés en « U » du type Flexibar de Burndy (3H, 4H, 5H, H3H, H4H, H5H).
  - .3 Des profilés percés (3H, 4H, 5H).
  - .4 La boulonnerie d'acier cadmie Flexibar (boulons, écrous, rondelles).
  - .5 Des plaques de raccordements plates : (1P1, 2P1, 3P1, 3P3, 4P1, 5P1, 4P7, 4P8, 4P2).
  - .6 Des brides de poutres séries 2Q2-1, 4-1Q9-1, 1Q1-1, 1Q13-1, 1Q1-2, 1Q et bande type Q.
  - .7 Raccords de supports séries 4HFC1, 5HFC1, adaptateur de suspension, série FP4.

### **2.2 FABRICANTS**

- .1 Fabricants reconnus : Electrovert Ltée, Unistrut Ltée, Canstrut.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Assujettir l'équipement aux surfaces pleines en maçonnerie, en tuile et en plâtre, à l'aide d'ancrages en plomb ou de douilles en nylon.



- .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 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 (2") de diamètre ou moins.
  - .2 Brides à deux trous en acier pour fixer les conduits et câbles de plus de 50 mm (2") de diamètre.
  - .3 Brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.
- .7 Systèmes de supports suspendus :
  - .1 Supporter chaque câble ou conduit au moyen de tiges filetées de 6 mm (1/4") 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.
- .8 Supports de montage en surface pour soutenir deux conduits ou plus sur les barres de profilés en « U », posés à 1,5 m (5'-0") d'entraxe.
- .9 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.
- .10 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement jusqu'à l'équipement lorsqu'il n'y a aucun soutien mural.
- .11 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .12 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 des gens de ces autres métiers et à l'approbation de l'Ingénieur.

- .13 Installer les attaches et supports selon les besoins de chaque type d'équipement, de conduit et de câble et suivant les recommandations du fabricant en ce qui a trait à l'installation.
- .14 Pour la fixation des équipements électriques sur les murs finis de gypse, bloc de béton ou béton coulé, des contreplaqués sont prévus aux plans et devis de l'architecte.
- .15 Toutes les parties métalliques des supports sont galvanisées ou peintes couleur aluminium.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 ÉLECTRICITÉ**

- .1 Section 26 05 01 - Prescriptions générales.

### **1.2 OUVRAGE CONNEXE**

- .1 Section 26 27 26 - Dispositifs de filerie.

### **1.3 EXIGENCES**

- .1 Boîtes de sorties, de dérivation et raccords conformes à la norme CSA C22.1.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 BOÎTES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION (GÉNÉRALITÉS)**

- .1 Les boîtes doivent être de dimensions conformes à la norme CSA C22.1.
- .2 Boîtes de sorties de 102 mm (4") ou plus; selon les besoins, pour dispositifs particuliers.
- .3 Boîtes de sorties jumelées lorsqu'il faut grouper plusieurs dispositifs de filerie au même endroit.
- .4 Couvercles unis pour les boîtes qui ne servent pas aux dispositifs de filerie.
- .5 Boîtes de sortie combinées avec cloisons lorsque les sorties de plusieurs systèmes distincts sont groupées.
- .6 Dans tous les locaux d'entretien et salles mécaniques, les boîtes doivent être acier moulé, étanches à la poussière, avec ouvertures filetées en usine, et pattes de fixation pour le montage en saillie.

### **2.2 BOÎTES DE SORTIE EN TÔLE D'ACIER**

- .1 Boîtes de sortie à jumelage, en acier galvanisé par électrolyse, pour montage simple ou multiple en affleurement des dispositifs encastrés, grandeur minimale 75 x 50 x 38 mm (3" x 2" x 1 1/2") ou selon les indications. Boîtes de 102 mm (4") de côté, dotées d'une rallonge pour les cas où plus d'un conduit doit en pénétrer un côté, et munies d'un cadre de plâtrage, selon les besoins.
- .2 Boîtes de service; en acier galvanisé par électrolyse, pour raccordements à des tubes électriques métalliques TEM, montés en saillie, grandeur minimale 102 x 50 x 50 mm (4" x 2" x 2").
- .3 Boîtes de sortie; de 102 mm (4") de côté, ou octogonales pour sorties d'appareils d'éclairage.
- .4 Boîtes de sortie de 102 mm (4") de côté, munies d'une rallonge et d'un cadre de plâtrage pour montage en affleurement de dispositifs encastrés dans les murs finis en plâtre carreaux de céramique.

## **2.3 BOÎTES DE SORTIE EN ACIER SOUDÉ**

- .1 Boîtes de sortie approuvée CSA 5769 en acier entièrement soudé, étanche à l'air et à l'eau. Aucune débouchure pré estampillée, vis de mise à terre. Boîtes munies d'un cadre de plâtrage entièrement soudé muni d'ouverture aux quatre coins pour vis de montage dans les montants. Boite un groupe ou deux groupes selon le cas.
- .2 Boite tel que fabriqué par Roger Girard série RPG ou équivalent approuvé.

## **2.4 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LA MAÇONNERIE**

- .1 Boîtes de sortie à jumelage, en acier galvanisé par électrolyse, pour montage en affleurement simple et multiple de dispositifs encastrés dans des murs de maçonnerie apparents.

## **2.5 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LE BÉTON**

- .1 Boîtes de sortie en acier galvanisé par électrolyse pour montage en affleurement de dispositifs encastrés dans le béton, munies de rallonges assorties et de cadres de plâtrage, selon les besoins.

## **2.6 BOÎTES DE PLANCHER**

- .1 Boîtes de plancher double compartimentées rectangulaires, en acier coulé, étanches au coulis de béton, avec collets de finition réglables dotés d'une plaque de surface, en laiton avec sortie vissée. Plaque de montage à renvois courts ou longues capables de recevoir des prises de courant doubles ou simples. La boîte doit avoir 95 mm (3¾") de profondeur. Modèle Hubbell B4233 et plaques (2) S3625 ou équivalent.
- .2 Boîte « Monument de plancher » pour prises de courant et sortie de téléphone et informatique : boîtier rectangulaire, modulaire, modèle Wellmark FM4, 3 prises duplex 15/20A et un compartiment pour une sortie combinée téléphone & informatique.

## **2.7 BOÎTES DE DÉRIVATION POUR CONDUITS**

- .1 Boîtes du type FS ou FD moulées en alliage de fer ou en aluminium, avec ouvertures filetées en usine, et pattes de fixation pour le montage en saillie d'interrupteurs et de prises de courant.

## **2.8 RACCORDS COMMUNS**

- .1 Manchons et connecteurs avec collets isolés en nylon.
- .2 Pastilles-pression pour empêcher les corps étrangers de pénétrer dans les boîtes et les raccords.
- .3 Raccord d'accès pour conduits jusqu'à 32 mm (1½") de diamètre, et boîtes de tirage pour conduits de plus grandes dimensions.
- .4 Contre-écrous doubles et manchons isolés sur les boîtes en tôle.
- .5 Produits : Thomas and Betts ou équivalent approuvé :
  - .1 Contre-écrou acier série nos 140 à 153.
  - .2 Contre-écrou MALT série nos 4001 à 4042.

- .3 Raccord pour réunir deux boîtiers côté à côté série nos 1942 à 1954.
- .4 Manchons isolés nylon pour conduit rigide métallique série no 8123 ou 8973.
- .5 Anneau d'étanchéité avec bague de retenue en acier inoxydable série nos 5302 à 5311.
- .6 Raccord à vis de blocage isolé nylon série nos 8125 à 8975.
- .7 Accouplement fonte malléable série nos 674 à 687.
- .8 Agrandisseur mâle série nos 1245 à 1247.
- .9 Accouplement câble BX à un conduit série nos 440 à 442.
- .10 Raccords à vis de pression isolés nylon étanche au béton série nos 8125 à 8975.
- .11 Accouplement à vis de pression pour TEM étanche au béton série 8124 à 8974.
- .12 Accouplement combiné - acier rigide fileté à TEM série nos 530 à 532.
- .13 Accouplement à vis de pression rigide à TEM série nos 480 à 482.
- .14 Raccord excentrique série 1186 à 1188.
- .15 Raccord pour câble de puissance et cordons simples série nos 2520 à 2596.
- .16 Raccord étanche pour conduits flexibles non métalliques série LT38M à LT200M.
- .17 Raccords étanches pour conduits métalliques flexibles, raccords droits avec gorge isolée nylon série nos 5331 à 5386, raccords 45 degrés, série nos 5341 à 5350, raccords 90 degrés, série nos 5351 à 5360.
- .18 Adaptateur étanche, conduit rigide à conduit flexible étanche série nos 5271 à 5277.

## **2.9 RACCORDS DE SERVICE**

- .1 Raccord « forte pression » pour prise de courant, composé de deux pièces en acier inoxydable boîtier fini aluminium brossé pour 1 prise de courant simple, 1 prise de courant double ou 2 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 (4") aux endroits indiqués.
- .2 Raccord « faible pression » sur socle, composé de deux pièces en acier inoxydable sous boîtier fini aluminium brossé pour recevoir deux connecteurs amphénol, selon les indications.

**Partie 3 Exécution**

**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 approuvé, afin d'empêcher les matériaux de construction d'y pénétrer.
- .3 Poser les éléments encastrés d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage, et s'assurer que les rives du revêtement mural aboutissent en deçà de 6 mm (1/4") de l'ouverture.
- .4 Pourvoir les boîtes d'ouvertures de dimensions convenables pour le raccordement de conduits, de câbles armés. Il est interdit de se servir de rondelles de réduction.
- .5 Boîtier sur socle :
  - .1 Protéger le fini des boîtier au moyen d'une feuille de papier ou de plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux seront terminés ;
  - .2 Coordonner l'emplacement final des boîtiers avec le représentant du propriétaire.

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 ÉLECTRICITÉ**

- .1 Section 26 05 01 - Prescriptions générales.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA) :
  - .1 CAN/CSA C22.2 no 18, Boîtes de sortie, boîtes pour conduit et accessoires.
  - .2 CSA C22.2 no 45, Conduits métalliques rigides.
  - .3 CSA C22.2 no 56, Conduits métalliques flexibles et conduits flexibles étanches aux liquides.
  - .4 CSA C22.2 no 83, Tubes électriques métalliques.
  - .5 CSA C22.2 no 211.2, Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.

### **1.3 EMPLACEMENT DES CONDUITS**

- .1 Sauf indication contraire, les conduits pour la distribution ne sont pas indiqués sur les plans. Doivent être inclus dans la soumission, la fourniture et l'installation du réseau de conduit électrique, ainsi que le raccord de tous les équipements électriques montrés aux plans.

### **1.4 DESSINS D'ATELIER ET CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les caractéristiques des produits conformément aux sections 01 33 00 et 26 05 01.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 CONDUITS**

- .1 Conduit rigide métallique : conforme à la norme CSA C22.2 no 45, en acier galvanisé, à visser.
- .2 Conduits recouverts d'un enduit époxydique : conformes à la norme CSA C22.2 no 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 à parois mince TEM : munis de raccords de la grosseur indiquée conforme à la norme CSA C22.2- N°83.
- .4 Conduits métalliques flexibles conformes à la norme CSA C22.2 no 56, en acier, étanches aux liquides.

### **2.2 ATTACHES DE CONDUITS**

- .1 Brides de fixation 1 trou en fonte malléable pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre est égal ou inférieur à 50 mm (2"), brides 2 trous en acier pour fixer les conduits dont le diamètre est supérieur à 50 mm (2").

- .2 Étriers de poutres pour assujettir les conduits aux ouvrages métalliques apparents.
- .3 Étriers en « U » pour soutenir plusieurs conduits, disposés à 1,5 m (5'-0") d'entraxe.
- .4 Tiges filetées de 6 mm (1/4") de diamètre pour retenir les étriers de suspension.
- .5 Attache expansible pour Béton coulé : série 3400-2 de la Cie Star.
- .6 Attache expansible pour mur de briques et maçonnerie : série 1800-3 de la Cie Star.

## **2.3 RACCORDS DE CONDUITS**

- .1 Raccords spécialement conçus pour les conduits prescrits. Enduit : le même que celui des conduits.
- .2 Raccords en « L » préfabriqués, aux endroits où des coudes de 90° sont requis sur des conduits de 27 mm (1") de diamètre et plus.
- .3 Raccords et manchons de raccordement étanches pour tubes électriques métalliques.
- .4 Les numéros de catalogue donnés ci-dessous se rapportent à des conduits de 21 mm (3/4"). Pour tout autre calibre, les raccords sont de la même série.
  - .1 Conduits rigides :
    - Contre-écrou T & B n° 141;
    - manchons T & B n° 222.
  - .2 Tubes métalliques « TEM » :
    - Connecteur en zinc : Iberville no 5006-IT;
    - Accouplement en zinc : Iberville no 5106;
    - Équivalent : O-Z/Gedney.
  - .3 Conduits flexibles avec enveloppe PVC : raccords T & B no 5332, Appleton no STB 50.
  - .4 Conduits flexibles : raccords T & B no 302, Appleton no 7230V.

## **2.4 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES**

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 200 mm (8'-0"), et assurant la continuité du réseau de mise à la terre. O-Z type EX et TX.



- .2 Raccords de dilatation étanches, pouvant supporter une dilatation linéaire et une flèche de 19 mm (3/4") dans toutes les directions, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre 0-Z type DX.
- .3 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits aux entrées des coffrets, selon les indications. 0-Z type EXE.

## **2.5 CORDE DE TIRAGE**

- .1 En polypropylène.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Tous les travaux relevant de la division 26 doivent être sous conduits répondant aux caractéristiques suivantes :
  - .1 Poser les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce, et en utilisant le moins d'espace possible.
  - .2 Dissimuler les conduits sauf ceux que l'on trouve dans les salles des installations mécaniques et électriques et les locaux non finis.
  - .3 Utiliser des tubes électriques métalliques TEM :
    - les artères des panneaux de service et de distribution,
    - pour circuit de dérivation et des systèmes auxiliaires, commande à basse tension d'éclairage,
    - pour l'alimentation de la force motrice,
    - pour le système d'alarme incendie,
  - .6 Utiliser des conduits métalliques souples dans le cas de connexions d'appareils à incandescence, encastrés et dépourvus d'une boîte de sortie préfilée de connexions d'appareils à fluorescence montés encastrés d'installations dans des cloisons métalliques amovibles.
  - .8 Utiliser des conduits métalliques souples et étanches dans le cas de connexions de moteurs.
  - .12 Cintrer mécaniquement les tubes en acier ayant plus de 19 mm (3/4") de diamètre.

### **3.2 CONDUITS APPARENTS**

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Installer les conduits sur l'aile des éléments de charpente en acier, s'il y a lieu.
- .4 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des profilés en « U » suspendus, montés en applique.
- .5 À moins d'indications contraires, les conduits ne doivent pas traverser les éléments de charpente.

- .6 Placer les conduits parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, en laissant un dégagement latéral de 75 mm (3") au moins, et un dégagement vertical de 25 mm (1") au moins, entre les conduits et les conduites qui se croisent.

### **3.3 CONDUITS DISSIMULÉS**

- .1 Il est interdit d'installer horizontalement des conduits dans des murs à moins d'indication contraire.
- .2 Dans les cloisons sèches, les conduits horizontaux peuvent être acceptés en autant qu'ils circulent à une hauteur minimale de 2440 mm (8'-0") du plancher et d'une longueur maximum de 2540 mm (10'-0").

**FIN DE LA SECTION**

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 ÉLECTRICITÉ**

- .1 Section 26 05 01 - Prescriptions générales.

### **1.2 OUVRAGE CONNEXE**

- .1 Section 26 24 16.02 - Disjoncteurs sous boîtier moulé.

### **1.3 DESSINS D'ATELIER ET CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les caractéristiques des produits conformément aux sections 01 33 00 et 26 05 01.
- .2 Les dessins doivent indiquer les caractéristiques électriques des tableaux, le type des disjoncteurs de dérivation et leur nombre, le courant admissible et les dimensions du coffret.

### **1.4 MONTAGE EN USINE**

- .1 Les disjoncteurs doivent être posés dans les tableaux avant l'expédition.
- .2 Outre les exigences de CSA, la plaque signalétique du fabricant doit faire état de la côte de résistance au courant de défaut du tableau et des disjoncteurs.

### **1.5 EXIGENCES**

- .1 Tableaux de distribution conformes à la norme CSA C22.2 no 29 et doivent être munis de cornières à l'épreuve des gicleurs.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 TABLEAUX**

- .1 Tableaux de distribution : par un seul et même fabricant.
- .2 Tableau de distribution avec garniture articulée (option porte-sur-porte).
- .3 Tableaux de 250 V : barres et disjoncteurs à pouvoir de coupure nominal minimum de 10 000 A symétriques ou selon les indications données aux plans (choisir la valeur la plus élevée).
- .4 Tableau de 600 V : barres et disjoncteurs à pouvoir de coupure nominale selon les indications données aux plans.
- .5 Disposer les barres omnibus suivant l'ordre des phases et de manière à ce que les disjoncteurs alimentant les circuits à numéro impair soient placés à gauche et

ceux à numéro pair à droite. Chaque disjoncteur doit porter l'identification indélébile du numéro de circuit et de phase.

- .6 Tableaux de distribution : comportant les barres de secteur, et le nombre de circuits et de disjoncteurs de dérivation de calibres selon les indications.
- .7 Tous les tableaux de distribution doivent être munis d'un système de verrouillage du même type; fournir 2 clés pour chaque tableau de distribution.
- .8 Utiliser des barres de secteur en cuivres avec une barre neutre de même intensité nominale que les barres de phase.
- .9 Les barres de secteur du tableau de distribution doivent convenir aux disjoncteurs boulonnés.
- .10 Les garnitures et la porte doivent être finies à l'émail gris cuit au four.
- .11 Tableau muni d'une barre de mise à la terre supplémentaire pour le raccordement des conducteurs de mise à la terre isolée du réseau informatique lorsque indiqués aux plans.

## **2.2 DISJONCTEURS**

- .1 Disjoncteurs : conformes à la section 26 24 16.02.
- .2 Sauf indications contraires, les tableaux doivent être munis de disjoncteurs thermomagnétiques.
- .3 Si indiqué, un disjoncteur principal installé séparément à la partie inférieure ou supérieure du tableau selon l'emplacement de l'entrée de câbles. Lorsque le disjoncteur est monté à la verticale, l'abaissement de la manette doit correspondre à la position d'ouverture du circuit.
- .4 Munir de dispositifs de verrouillage, les artères d'alimentation des panneaux d'urgence, les circuits du système d'alarme-incendie, les indicateurs lumineux d'issue, les circuits des salles mécaniques et puits d'ascenseur et tous les circuits d'urgence selon les indications aux plans.

## **2.3 IDENTIFICATION DE L'APPAREILLAGE**

- .1 Assurer l'identification du matériel selon la section 26 05 01.
- .2 Plaque signalétique de format 4 portant l'inscription, selon les indications pour chaque tableau de distribution.
- .3 Plaque signalétique de format 2 portant l'inscription, selon les indications pour chacun des circuits du tableau de distribution.
- .4 Une nomenclature complète des circuits, y compris une légende dactylographiée indiquant l'emplacement (numéros de pièces finals) et la charge de chacun des circuits.

## **2.4 FABRICANTS**

- .1 Fabricants admissibles susceptibles de fournir des produits équivalents: Schneider Electric, GE, Cutler-Hammer, et Siemens.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Poser les tableaux aux endroits prévus, selon les indications et les monter solidement, d'aplomb, d'équerre et d'alignement avec les surfaces contiguës.
- .2 Monter les tableaux en saillie sur un panneau de fixation en contreplaqué ignifuge et peint. Dans la mesure du possible, grouper les tableaux sur un panneau de fixation commun.
- .3 Monter les tableaux de distribution à la hauteur prescrite à la section 26 05 01 ou selon les indications.
- .4 Raccorder tous les circuits aux éléments de charge selon les indications.
- .5 Raccorder les conducteurs neutres à la barre omnibus neutre commune, chacun des conducteurs neutres portant la désignation appropriée.
- .6 Poser les disjoncteurs selon les indications.
- .7 Raccorder les conducteurs de mise à la terre isolés à la barre de mise à la terre supplémentaire du panneau lorsque qu'indiqué aux dessins.
- .8 De chaque tableau installé d'affleurement, faire monter jusqu'au vide de plafond, deux conduits de réserve (libre) de 50 mm (2") de diamètre. Les conduits doivent aboutir dans des boîtes de jonction de 150 mm x 150 mm x 102 mm (6" x 6" x 4") logées dans le plafond.

## **DE SECTION**

**Partie 1 Généralités**

**1.1 ÉLECTRICITÉ**

- .1 Section 26 05 01 - Prescriptions générales.

**1.2 OUVRAGE CONNEXE**

- .1 Section 26 05 32 - Boîtes de sortie, de dérivation et raccords.

**1.3 DESSINS D'ATELIER ET CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les caractéristiques des produits, conformément aux sections 01 33 00 et 26 05 01.

**1.4 EXIGENCES**

- .1 Interrupteurs manuels d'usage universel conformes à la norme CSA C.22.2 no 111 relative aux interrupteurs à 120 volts ca.
- .2 Interrupteurs à action brusque conforme à la norme CSA C.22.2 no 55 relative aux interrupteurs à 347 volts ca.
- .3 Prises de courant et autres éléments de filerie conforme à la norme CSA C.22.2 no 42.
- .4 Homologués à la norme UL20 et présentant la configuration NEMA-WD-1.

**Partie 2 Produits**

**2.1 INTERRUPTEURS 120 V**

- .1 Interrupteurs unipolaires, bipolaires, à trois, à quatre voies, 20 A à 120 V, dotés d'un mécanisme silencieux de fonctionnement.
- .2 Interrupteurs manuels à courant alternatif, d'usage industriel robuste selon les indications, et aux caractéristiques suivantes :
  - .1 Orifices des bornes : approuvés pour fil de calibre 10 AWG.
  - .2 Contacts : en alliage d'argent complètement protégés dans un boîtier fermé.
  - .3 Les pièces sur lesquelles peuvent se former des dépôts de carbone doivent être moulées à base de résines d'urée ou de mélanine.
  - .4 Pour raccordement latéral ou arrière.
  - .5 A bascule de qualité industrielle.
  - .6 Selon les indications, fournir un interrupteur avec un indicateur lumineux.
  - .7 Fournis dans un boîtier en matière polymérisée résistant aux arcs électriques.
  - .8 De couleur blanche.

- .3 Manœuvre à bascule, d'une puissance adéquate pour lampes à filaments de tungstène et fluorescentes, et utilisé à 80% de la puissance nominale des charges motrices.
- .4 Les interrupteurs qui contrôlent des équipements sur l'urgence doivent être de couleur rouge.
- .5 Les interrupteurs pour le contrôle à bas voltage sont tels que le modèle LMSW-101W ou équivalent approuvé.
- .6 Pour l'ensemble de l'installation, utiliser que des interrupteurs fabriqués par un seul et même fabricant.
- .7 Fabricants acceptés : Hubbell, Pass & Seymour et Leviton, wattstopper.

## **2.2 PRISES DE COURANT**

- .1 Prises de courant : doubles, type CSA 5-15 R, 125 V, 15 A, mise à la terre en «U», aux caractéristiques suivantes :
  - .1 Boîtier moulé, en nylon.
  - .2 Pour raccordement latéral ou arrière d'un fil de calibre 10 AWG.
  - .3 Maillons brisables pour conversion en prises séparées.
  - .4 Huit orifices de raccordement par l'arrière, quatre vis pour raccordement latéral.
  - .5 Service industriel très robuste, dotées d'une bride enrobante et captive en alliage de cuivre, de contacts de terre intégraux (ni rivetés ni fixés de façon mécanique).
  - .6 Produits acceptable : Hubbell série HBL5262 ou équivalents Bryant, Pass & Seymour.
- .2 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des prises fabriquées par un seul et même fabricant.
- .3 Choix de couleurs des prises et interrupteurs de ligne :
  - .1 Circuit normal : brun sauf indication contraire ;
  - .2 Circuit urgence : Rouge ;
  - .3 Prise d'entretien dans un corridor : Jaune
  - .4 Dans la salle mécanique – Brun.

## **2.3 DISPOSITIFS SPÉCIAUX**

- .1 Dispositifs spéciaux de filerie :
  - .1 Prise de courant électrique : prise de courant double 15 A ou 15/20 A, 125 volts avec dispositif de faute à la terre, fabricant « Hubbell » no GF-5252-I, ou équivalent approuvé des fabricants reconnus.
  - .2 Lampes-témoins : selon les indications, dotées d'une lampe néon de 0.04 W, 125 V à voyant rouge en plastique, encastrées.

## **2.4 PLAQUES COUVERCLES**

- .1 Munir les dispositifs de filerie de plaques couvercles.
- .2 Toutes les plaques-couvercles utilisées dans une installation doivent provenir d'un seul et même fabricant.
- .3 Plaques-couvercles en tôle d'acier pour boîtes de service montées en saillie.
- .4 Plaques-couvercles en acier inoxydable 304, fini brossé à la verticale de 1 mm d'épaisseur pour dispositif encastré dans une cloison ou monument.
- .5 Plaques-couvercles : en aluminium coulé pour dispositifs de filerie montés dans des boîtes pour conduits du type FS ou FD, installées en saillie.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Interrupteurs :
  - .1 Installer les interrupteurs à une voie de manière que la manette soit en position remontée lorsque les contacts sont fermés;
  - .2 Installer les interrupteurs dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut poser plus d'un interrupteur au même endroit;
  - .3 Poser les interrupteurs à bascule à la hauteur prescrite à la section 26 05 01, ou selon les indications;
  - .4 Seuls les raccordements à vis sont acceptables.
- .2 Prises de courant :
  - .1 Installer les prises de courant dans des boîtes de sorties à jumelage, lorsqu'il faut poser plus d'une prise de courant au même endroit;
  - .2 Poser les prises de courant à la hauteur prescrite à la section 26 05 01, ou selon les indications;
  - .3 Lorsqu'une prise double doit être dotée d'un interrupteur, la poser verticalement, l'interrupteur en haut.
  - .4 Seuls les raccordements à vis sont acceptables.
- .3 Plaques-couvercles :
  - .1 Protéger le fini des plaques-couvercles en acier inoxydable au moyen d'une feuille de papier ou de plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux de peinture et autres seront terminés;
  - .2 Lorsque des dispositifs sont groupés, utiliser une plaque-couvercle commune appropriée;
  - .3 Il ne faut pas utiliser de plaques-couvercles pour boîtes encastrées sur des boîtes montées en saillie;



- .4 Utiliser 4 vis pour les plaques de recouvrement à l'épreuve des intempéries ou à usage sévère;
- .5 Lorsque les dispositifs de filerie sont installés dans les murs où il y a des tuiles de céramique, des blocs vitrifiés ou autres matériaux semblables, les installer centrés sur lesdits blocs ou tuiles. Les dispositifs de câblage ne doivent jamais être installés sur la ligne séparant le dao du mur fini.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 RÉFÉRENCES**

- 1.1.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
- .1 CSA-C22.2 numéro 5, Disjoncteurs à boîtier moulé et enveloppe de disjoncteur (norme UL 489, dixième édition, et NMX-J-266-ANCE, deuxième édition).

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

- 1.2.1 Soumettre les fiches techniques conformément à la section 20 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- 1.2.2 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.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES**

- 2.1.1 Disjoncteurs sous boîtier moulé : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 5.
- 2.1.2 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.
- 2.1.3 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
- 2.1.4 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.
- 2.1.5 Disjoncteurs munis de déclencheurs ajustables, selon les indications.
- 2.1.6 Capacité de rupture selon celle du panneau le contenant ou explicitement indiquée.
- 2.1.7 Calibrés pour service continu à 100% de leur courant nominal, là ou indiqué explicitement.
- 2.1.8 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**

- 2.2.1 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**

- 2.3.1 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 CAPACITÉ EN COURT-CIRCUIT**

2.4.1 Dû à la faible impédance des transformateurs modernes et aux harmoniques, la capacité minimale en court-circuit des disjoncteurs sera comme suit :

- .1 Au secondaire d'un transformateur de 0 à 45 KVA : 10 KA SYM à 120V.
- .2 Au secondaire d'un transformateur de 75 KVA : 14 KA SYM à 120V.
- .3 Au secondaire d'un transformateur de 150 KVA : 22 KA SYM à 120V.

## **2.5 PRODUITS ET/OU FABRICANTS ACCEPTABLES**

2.5.1 Schneider, Siemens, Cutler Hammer.

# **PARTIE 3 EXÉCUTION**

## **3.1 INSTALLATION**

3.1.1 Installer les disjoncteurs selon les indications.

3.1.2 Identifier les disjoncteurs conformément aux exigences de la section 26 05 01.

## **3.2 COORDINATION**

3.2.1 Ajuster les déclencheurs magnétiques et électroniques conformément au schéma de coordination des courts-circuits établi par le fabricant du disjoncteur.

FIN DE LA SECTION

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 RÉSUMÉ**

- .1 Ce document décrit un système d'alimentation sans coupure triphasé, en ligne, à double conversion pour 160kVA/144kW déclassé à 120kW de charge, à service permanent et à semi-conducteurs, repris ici sous le terme ASSC. L'ASSC doit fonctionner en conjonction avec le système électrique existant dans le bâtiment en assurant une alimentation conditionnée de secours et la distribution de l'alimentation électrique aux charges critiques. L'ASSC comprend le module ASSC principal, la batterie d'accumulateurs de secours pour une autonomie de entre 8 et 10 minutes à plein charge, le cabinet de contournement de d'entretien/distribution ainsi que les autres fonctionnalités décrites dans ce document.

### **1.2 DESCRIPTION DU SYSTÈME ASSC**

- .1 Composantes du système ASSC : Le système ASSC doit comprendre les composantes principales suivantes :
  - .1 Le module ASSC comprenant un redresseur, un onduleur, un chargeur d'accumulateurs, un circuit de dérivation statique ainsi qu'un panneau de commande et de surveillance avec raccord à double alimentation.
  - .2 Une ou plusieurs batterie(s) d'accumulateurs de type scellé sans dégagement de gaz et sans ajout d'électrolyte dans un ou des cabinet(s) assorti(s).
  - .3 Un circuit de contournement avec Transfo appropriés intégrés à un cabinet assorti.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 UL 1778 (Laboratoires des assureurs du Canada) – Norme pour les équipements ASSC. Exigences de sécurité des produits des États-Unis.
- .2 CSA C22.2 No 107.1 (Association canadienne de normalisation) – Blocs d'alimentation à usage commercial et industriel. Exigences de sécurité des produits vendus au Canada.
- .3 NEMA PE-1 – (Association nationale des fabricants de produits électriques) – Norme pour les équipements ASSC.
- .4 IEC 62040-1-1 (Commission électrotechnique internationale) – Systèmes d'alimentation statique sans coupure (ASSC) – Partie 1-1: Exigences générales et de sécurité pour les ASSC utilisés dans des zones accessibles aux opérateurs.
- .5 IEC 62040-1-2 (Commission électrotechnique internationale) – Systèmes d'alimentation statique sans coupure (ASSC) – Partie 1-2: Exigences générales et de sécurité pour ASSC utilisés dans des emplacements à accès limité.
- .6 IEC 62040-3 (Commission électrotechnique internationale) – Systèmes d'alimentation statique sans coupure (ASSC) – Partie 3: Spécification des performances et des exigences de test.
- .7 IEEE 587 (ANSI C62.41) Catégories A et B (International Electrical and Electronics Engineers) – Pratiques recommandées en cas de surtension sur des circuits d'alimentation à faible voltage.
- .8 FCC, Règles et réglementation 47, Partie 15, classe A (Commission fédérale des communications) – Dispositifs à fréquence radio.

- .9 MIL-HDBK-217E (Manuel militaire) – Évaluation de la fiabilité des équipements électroniques.

#### 1.4 SOUMISSIONS

- .1 L'ASSC doit être fourni avec la documentation adéquate, incluant les manuels suivants :
  - .1 Manuel d'installation et d'utilisation : Une copie du manuel d'installation et d'utilisation doit être fournie. Il doit être suffisamment détaillé et clair pour permettre aux techniciens ou représentants d'installer et d'utiliser l'équipement ASSC. Le manuel doit inclure les éléments suivants :
    - .1 Description de l'ASSC
    - .2 Planification du site et déballage de l'ASSC
    - .3 Installation de l'ASSC
    - .4 Installation des accessoires optionnels
    - .5 Principe de fonctionnement de l'ASSC
    - .6 Procédures d'utilisation
    - .7 Registre des événements
    - .8 L'entretien de l'ASSC
    - .9 Spécifications techniques
    - .10 Exigences et recommandations de câblage
    - .11 Exigences et caractéristiques physiques
    - .12 Dimension des cabinets

#### 1.5 QUALIFICATIONS

- .1 Le fabricant de l'ASSC doit avoir l'homologation ISO 9001 pour l'ingénierie et R&D, les unités industrielles et l'organisation du service à la clientèle.
- .2 Le fabricant de l'ASSC doit disposer d'un centre d'appel ouvert 24 heures par jour, 7 jours par semaine et toute l'année (7x24x365) pour fins de soutien technique et l'assistance d'urgence.
- .3 Support technique après-ventes : Le fabricant de l'ASSC doit disposer d'un service d'assistance technique National sur le terrain qui doit être constitué d'ingénieurs formés en usine et spécialisés dans le démarrage, l'entretien et la réparation de l'équipement ASSC. Le support doit être organisé sous forme de bureaux locaux gérés à partir d'un point central. Les représentants de services techniques doivent être répartis dans les centres urbains principaux dans le but de répondre aux demandes d'urgences dans les 24 heures suivant un événement. L'offre de service devra être accompagnée d'une carte du Canada indiquant les emplacements de tous les bureaux d'assistance technique du pays. La maintenance ne peut être gérée par un tiers ou par sous-contrats.
- .4 Pièces de rechange : Les pièces de rechange doivent être disponibles localement pour répondre à 80 % des besoins urgents. L'usine doit servir d'entrepôt et toutes les pièces de rechange doivent y être disponibles dans les 24 heures.
- .5 Programme d'amélioration des produits : Le fabricant de l'ASSC doit proposer un service d'amélioration des fonctionnalités à tous les utilisateurs au fur et à mesure de la

mise au point de nouvelles améliorations. Celles-ci doivent être mises à la disposition sous forme de trousse optionnelles à installer sur place.

- .6 Contrats de maintenance : L'offre de service doit être accompagnée d'un éventail complet de contrats d'entretien préventifs et correctifs. Par ces contrats, le fabricant doit s'engager à maintenir l'équipement de l'utilisateur à jour à l'aide des dernières révisions du fabricant.

## **1.6 EXIGENCES ENVIRONNEMENTALES**

- .1 L'ASSC doit résister à l'ensemble des conditions environnementales suivantes sans subir de dégradation.
  - .1 Température de fonctionnement: de 0 degré Celsius à +40 degrés Celsius (de 32 degrés Fahrenheit à 104 degrés Fahrenheit) sans déclassement (excluant la batterie d'accumulateurs).
  - .2 Température d'entreposage :
    - .1 de -25 degrés Celsius à +60 degrés Celsius -13 degrés F à 140 degrés F).
  - .3 Un entreposage prolongé au-dessus de + 40 degrés C (104 degrés F) entraînera un déchargement rapide de la ou des batterie(s) d'accumulateurs.
  - .4 Humidité relative (fonctionnement et entreposage) : 95 % maximum sans condensation.
  - .5 Altitude
    - .1 Fonctionnement jusqu'à 1220m au-dessus du niveau de la mer.
    - .2 Entreposage et Transport jusqu'à 15200m au-dessus du niveau de la mer.

## **1.7 SÉCURITÉ**

- .1 L'ASSC doit être homologué par les Laboratoires des assureurs du Canada conformément à la norme UL 1778.
- .2 L'ASSC doit être homologué par les Laboratoires des assureurs du Canada conformément à la norme CSA C22.2 NO.107.1-M91.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 FONCTIONNALITÉS STANDARD DU MODULE ASSC**

- .1 Le module ASSC doit disposer des composantes suivantes:
  - .1 Redresseur/Chargeur : Le redresseur/chargeur doit convertir le courant alternatif en courant continu régulé alimentant l'onduleur et rechargeant la batterie d'accumulateurs. Le redresseur/chargeur utilisé doit être de type modulation d'impulsions en durée (PWM) à commutation de haute fréquence utilisant des transistors bipolaires à porte isolée (IGBT). La conception modulaire de l'ASSC doit permettre de retirer le module du redresseur/chargeur pour son remplacement rapide et en toute sécurité. La durée moyenne de rétablissement du module (MTTR) ne peut excéder 30 minutes pour permettre le retour de l'ASSC en mode normal. Le module redresseur/chargeur doit aussi répondre aux conditions suivantes :

- .2 Composantes de contrôle et de commande : Les composantes décrites ci-dessous doivent procurer une méthode pour contrôler et évaluer l'état de marche de l'ASSC :
  - .1 Panneau de commande avec indicateurs d'état.
  - .2 Afficheur d'alarme et de mesurage.
  - .3 Contrôle des alarmes du bâtiment (« building alarms »).
  - .4 Contrôle de l'onduleur et du contacteur de contournement.
  - .5 Ports de communication.
- .3 Système de gestion de la batterie : L'ASSC doit disposer d'un système de gestion de la batterie d'accumulateurs doté des fonctionnalités suivantes :
- .4 Le module ASSC doit pouvoir être équipé des accessoires suivants :
  - .1 Contournement d'entretien intégrés: Un cabinet de contournement et d'entretien et incluant les transformateurs doit pouvoir être fourni. Il doit aussi pouvoir comprendre les éléments suivants:
    - .1 Tout le matériel et les câbles d'interconnexion pour le branchement au module ASSC.
    - .2 Un contournement de d'entretien permettant d'isoler le module ASSC de l'entrée en courant alternatif et de la charge critique. Le système de contournement doit permettre une isolation électrique complète de l'ASSC lors de son entretien et/ou permettre le retrait complet de l'ASSC pour fins de remplacement, tout en continuant à alimenter la charge critique. Le cabinet de dérivation doit en être un à deux ou trois disjoncteurs, avec chevauchement et entre-barrage par clés ou électrique dans le but de prévenir toute fausse manœuvre ou perte d'alimentation électrique aux équipements protégés.
  - .2 Adaptateur de réseau SNMP et logiciel de supervision de l'ASSC : Les adaptateurs SNMP doivent fournir une interface de communication entre le module de l'ASSC et les systèmes de gestion de réseaux selon le protocole SNMP. Cette fonctionnalité doit permettre de contrôler l'état de fonctionnement de l'unité à distance via un réseau Ethernet en utilisant un navigateur Web standard.
    - .1 Logiciel de supervision de l'ASSC : Ce système doit pouvoir superviser de façon continue les composantes de puissance critiques de l'ASSC à l'aide des ports de communication de chacun des modules ASSC et d'un ordinateur fourni par le client. Le système doit pouvoir envoyer en cas de problème, une alarme à distance par courrier électronique, téléavertisseur ou message texte en plus de notifier le personnel sur place.
  - .3 Le fabricant de l'ASSC doit offrir sans frais supplémentaires, un rapport mensuel dans lequel apparaissent les paramètres de fonctionnement et le nombre d'informations nécessaire à la surveillance à distance en tout temps. Il sera possible d'aviser d'une panne éventuelle du système et d'y apporter les correctifs nécessaires. Tel que le programme eNotify de Eaton.
    - .1 Note: Pour bénéficier de cette fonctionnalité, l'utilisateur doit être muni d'un réseau Ethernet avec un accès à un ou plusieurs comptes de courriel, et procurer les privilèges nécessaires permettant d'envoyer les données recueillies sur une base journalière, au centre de surveillance de Powerware. Un rapport mensuel est ensuite envoyé au client.

- .4 Cabinet d'accumulateurs : Le cabinet doit être équipé d'accumulateurs de type plomb-acide à régulation par soupape et à régime de décharge élevé permettant d'alimenter la charge critique lors d'une défaillance temporaire de l'alimentation du secteur. Les accumulateurs doivent avoir un boîtier ignifuge conforme aux exigences UL 94V2.
  - .1 Durée de vie utile des accumulateurs: 200 cycles de décharge totale, lorsque utilisée et entretenue conformément à leurs spécifications.
- .5 Caractéristiques de tension des accumulateurs. Le système d'accumulateurs de l'ASSC doit avoir les caractéristiques suivantes :
  - .1 Le module ASSC devra régler automatiquement le point d'arrêt par sous-tension de la batterie en fonction de la charge électrique et de son autonomie restante.
  - .2 Le module de l'ASSC devra pouvoir régler automatiquement le seuil de tension de décharge final entre 1,67 et 1,75 volt par cellule, en fonction de la charge électrique existante, du régime et de la durée de la décharge.
  - .3 La tension minimum absolue doit être de 1,67 volt par cellule (réglable).
  - .4 Tension nominale d'entretien : 2,25 volts par cellule.
  - .5 Tension d'égalisation : 2,38 volts maximum par cellule (réglable).

## 2.2 CARACTÉRISTIQUES NOMINALES D'EXPLOITATION DE L'ALIMENTATION STATIQUE SANS COUPURE.

- .1 Puissance nominale continue de l'ASSC. La puissance nominale de l'ASSC doit être de :
  - .1 160kVA/144kW déclassé à 120kW
  - .2 Facteur de puissance maximal pour une charge de 0,9 retardé à 0,9 avancé.
- .2 Entrée redresseur/chargeur :
  - .1 Tension d'entrée nominale triphasée : 600 volts C.A. :
  - .2 Quatre (4) conducteurs, plus un conducteur de la mise à la terre.
  - .3 Plage de fonctionnement : + 10 %, - 15 % de la tension d'entrée nominale moyenne, sans décharge de la batterie.
  - .4 Pour les systèmes de 60 Hertz, la plage de fonctionnement pour la fréquence d'entrée est de 55 à 65 Hertz.
  - .5 Facteur de puissance à l'entrée de 0,99 retardé.
  - .6 Courant limite d'entrée : En fonctionnement normal, les paramètres pour la limitation du courant d'entrée l'ASSC devraient être programmables selon les critères suivants:
    - .1 La limite du courant d'entrée du redresseur/chargeur doit être réglable de 100% à 115 % du courant d'entrée spécifié à pleine charge.
    - .2 La limite du courant de la batterie doit être réglable de 10 % à 15 % du courant d'entrée à pleine charge de l'ASSC quelque soit la charge réelle de l'ASSC.
  - .7 Limite du courant d'entrée sur groupe électrogène : En fonctionnement normal à partir d'un groupe électrogène, les paramètres pour la limitation du courant d'entrée l'ASSC devrait être programmables selon les critères suivants:



- .1 La limite du courant d'entrée du redresseur/chargeur doit être réglable de 100% à 115 % du courant d'entrée spécifié à pleine charge.
- .2 La limite du courant de la batterie doit être réglable de 10 % à 15 % du courant d'entrée à pleine charge de l'ASSC quelque soit la charge réelle de l'ASSC.
- .8 La distorsion harmonique totale en courant (THD) à l'entrée doit être inférieure à 4,5 %.
- .9 Puissance d'appel progressive : La puissance d'appel doit pouvoir augmenter progressivement jusqu'à la valeur nominale spécifiée par l'ASSC et elle doit être ajustable pour une durée de 3 secondes à 60 secondes.
- .3 Entrée du circuit de contournement :
  - .1 La plage de tension permettant la synchronisation du circuit de contournement doit être à +/- 10% de la tension d'entrée nominale.
  - .2 Le point central de la fréquence permettant la synchronisation du circuit de contournement doit être réglée à celui de la valeur nominale d'entrée.
  - .3 Capacité de résistance aux surtensions d'entrée : L'ASSC doit répondre aux exigences du IEEE 587 (ANSI C62.41), catégories A et B (6kV).
  - .4 Sortie redresseur/chargeur :
    - .1 La tension de sortie sera 120/208 V c.a., 3 phases, 4 fils, double neutre :
    - .2 La tension en régime permanent doit pouvoir être maintenue à +/- 0,5 %.
    - .3 La tension d'ondulation doit être inférieure à 0,5 % (crête à crête).
  - .5 Capacité : Le redresseur/chargeur doit pouvoir supporter la pleine capacité de l'onduleur en rechargeant simultanément la batterie d'accumulateurs jusqu'à 90 % de sa pleine capacité et ce, en un temps inférieur à dix fois sa durée de décharge en mode limite de courant maximum.
  - .6 Fonctionnement à basse tension : Le redresseur/chargeur doit être capable de partager avec la batterie d'accumulateurs, la demande en courant continu lorsque la tension d'entrée est sous le seuil nominal spécifié. L'indicateur de fonctionnement en « mode batterie » doit indiquer cette condition.
  - .7 Égalisation de batterie : Il doit être possible de procéder à l'égalisation de la batterie d'accumulateurs de façon automatique ou manuelle.
  - .8 Supervision du courant continu: Des circuits redondants de supervision doivent être incorporés dans le but de procurer une protection contre les surtensions de la batterie.
- .4 Sortie de l'ASSC en mode normal
  - .1 Tension de sortie nominale de 208 volts C.A., triphasée à trois ou quatre fils plus une mise à la terre à la sortie du cabinet de contournement et/ou de distribution intégrés. La configuration du câblage de sortie est basée sur la configuration du câblage d'entrée pour des systèmes sans transformateurs d'isolation internes.
  - .2 La variation de la tension en régime permanent de l'onduleur doit être en moyenne de +/- 1% par rapport à la tension nominale de sortie.

- .3 La réponse aux tensions transitoires doit être inférieure à +/- 5% de la tension nominale pour un passage de la charge de 0 à 100 %, des transferts à 100% de charge et/ou un transfert vers/de la batterie d'accumulateurs.
- .4 Le rétablissement de la tension à +/- 1% du régime permanent devrait se compléter en moins de 25mS.
- .5 Tolérance en distorsion harmonique pour une charge linéaire : La distorsion harmonique totale de la tension de sortie doit être inférieure à 2 % pour une charge linéaire à 100 %.
- .6 Tolérance en distorsion harmonique pour une charge non linéaire : La distorsion harmonique totale de la tension de sortie doit être inférieure à 5 % pour une charge à 100 % non linéaire telle que testée selon la norme IEC-62040-3 pour un branchement entre le conducteur de neutre et de ligne.
- .7 Le réglage manuel de la tension de sortie doit être réglable à +/- 3% par rapport à la tension nominale.
- .8 La plage de synchronisation en fréquence doit être réglable de +/- 3Hz jusqu'à +/- 5Hz.
- .9 La régulation de fréquence doit être de +/- 0,01Hz de celle de la fréquence propre nominale.
- .10 La vitesse de balayage de la fréquence doit être d'un maximum de 1 Hertz/seconde (réglable).
- .11 Contrôle de l'angle de déphasage :
  - .1 Doit être de +/- 1 degré par rapport à la valeur nominal de 120 degrés pour une charge linéaire équilibrée
  - .2 Doit être de +/- 5 degrés par rapport à la valeur moyenne par phase pour une charge linéaire déséquilibrée à 100%
- .12 Contrôle de la tension des phases :
  - .1 Doit être à +/- 1% de la valeur moyenne par phase pour une charge linéaire équilibrée.
  - .2 Doit être à +/- 5% de la valeur moyenne par phase pour une charge linéaire déséquilibrée à 100%.
- .13 Capacité de surcharge en courant (à la tension nominale et en recharge complète de la batterie) : L'unité doit maintenir la tension de sortie lorsque soumise à une charge résistive/inductive, jusqu'à 110 % pendant 10 minutes, jusqu'à 125 % pendant 30 secondes et jusqu'à 150 % pendant 10 secondes.
- .14 Capacité de relèvement du dérangement de courant (fault clearing capability): 150 % de phase à phase pour une période d'onde de 10 cycles; 300 % de phase au neutre pour période d'onde de 10 cycles
- .15 Temps de transfert statique : sans interruption. Complété en moins de 4mS.
- .16 Atténuation du bruit en mode commun:
  - .1 -65dB jusqu'à 20kHz, -40db jusqu'à 100kHz
  - .2 > 100dB avec un transformateur d'isolation

- .17 Perturbations acoustiques: Les perturbations sonores produites par l'ASSC en fonctionnement normal ne peuvent excéder 65dbA, à un mètre de toute surface, mesurées à 25 degrés C (77 degrés F) et ce à pleine charge.
- .18 Suppression des perturbations électromagnétiques : L'ASSC doit répondre aux règles FCC et aux réglementations 47, partie 15, pour les dispositifs de classe A.
- .19 Décharge électrostatique (ESD) : L'ASSC doit être conforme aux spécifications de la norme IEC 801-2. L'ASSC doit résister à une impulsion de 25 kV sans dommages ou perturbations à la charge critique.
- .20 Rendement : Le rendement de l'ASSC doit être de 94 %.

## 2.3 COMMANDES ET INDICATEURS

- .1 Circuits contrôlés par microprocesseur : Les commandes de l'ASSC doivent incorporer les caractéristiques suivantes :
  - .1 Le fonctionnement entièrement automatique de l'ASSC doit être assuré par un processeur de signaux numériques (DSP). Le processeur de signaux numériques (DSP) doit pouvoir éliminer les écarts dus à la tolérance ou la dérive des composantes en plus de fournir des informations opérationnelles convergentes.
  - .2 Tous les paramètres de fonctionnement et de protection doivent être contrôlés par micro logiciel dans le but de ne pas recourir à des réglages manuels. Le design doit permettre la possibilité d'effectuer des essais permettant de faciliter l'entretien de l'ASSC et la résolution de problèmes. Les cartes de circuit imprimé doivent pouvoir être remplacées sans nécessiter d'ajustements électroniques.
  - .3 Le démarrage et les transferts de l'ASSC doivent pouvoir être automatisés.
- .2 Écran numérique du panneau avant : Le panneau de commande du panneau frontal de l'ASSC doit comporter un écran numérique à cristaux liquides (ACL) rétro éclairé de 8X40 (8 lignes, chacune de 40 caractères). L'écran ACL doit afficher l'état de l'ASSC, les paramètres de fonctionnement, l'état de la batterie d'accumulateurs, la liste des alertes/événements en attente, les alertes actives et la configuration de(s) l'ASSC. L'écran du panneau avant doit montrer un schéma synoptique du système avec le schéma de continuité du courant, le mode de fonctionnement ayant cours et l'historique des événements.
- .3 Indicateurs du panneau de commande : Le panneau de commande de l'ASSC doit fournir les fonctions de contrôle suivantes à l'aide des témoins lumineux DEL suivants :
  - .1 NORMAL : Indique que le secteur ou un groupe électrogène alimente en courant alternatif le redresseur et que l'onduleur supporte la charge critique. Un message textuel doit indiquer lorsque le circuit de contournement hors est tolérance.
  - .2 CONTOURNEMENT : indique que l'ASSC a transféré la charge critique vers le circuit de contournement.
  - .3 BATTERIE : Ceci indique qu'il y a eu une défaillance de l'alimentation du secteur ou du groupe électrogène et que l'onduleur supportant la charge critique est alimentée par la batterie d'accumulateurs. Un message textuel doit indiquer si la batterie d'accumulateurs est faible ou si elle est installée, mais déconnectée.
  - .4 ALARME : Indique que l'ASSC détecte une condition d'alarme décrite dans le manuel de l'utilisateur.

- .4 Boutons de contrôle du panneau de commande : Le panneau de commande de l'ASSC doit pouvoir fournir les fonctions suivantes à partir des boutons de contrôle du panneau de commande frontal :
  - .1 ÉVÈNEMENTS : Affiche la liste des événements en cours et un historique des événements système sous forme de journal de bord. Les fiches d'historique doivent également inclure une liste détaillée et horodatée des 500 derniers événements.
  - .2 MESURAGE : Affiche les performances du système ou de la charge critique. Lorsque cette option est sélectionnée, le panneau frontal montre les écrans individuels de tension, courant et fréquence d'entrée, de sortie et du contournement. La fenêtre des paramètres de la batterie doit de plus afficher l'autonomie restante.
  - .3 COMMANDES : Affiche un écran des commandes du système. Permet de sélectionner les modes de fonctionnement : normal, contournement, arrêt/marche du chargeur et arrêt/marche du bloc de puissance.
  - .4 CONFIGURATION : Permet de modifier le contraste, la date et l'heure, la configuration des ports de communication série ainsi que d'afficher les numéros de révision du micro logiciel.
  - .5 RETOUR : Confirme la sélection en cours ou retourne à l'écran précédent.
- .5 Panneau d'interfaçage : L'ASSC doit être équipé d'un panneau d'interfaçage, situé derrière une paroi protectrice, procurant les signaux et fonctionnalités de communication suivants, pour un environnement de classe 2:
  - .1 Contact d'alarme : Un contact sec doit être fourni au client pour annoncer une alarme sommaire. Ce contact doit être de type « form C », capable de fournir des contacts normalement ouverts et normalement fermés. La puissance nominale des contacts doit être de 5 ampères maximum, à une tension ne pouvant dépasser 28 volts C.C. ou 120 volts C.A.
  - .2 Interface de communication RS232 (EIA /TIA-232) : Les interfaces fournies doivent comporter un port de communication RS232 (EIA/TIA-232) pour permettre la connexion aux outils diagnostiques du département de service. Cette interface peut être utilisée avec un terminal passif (« dumb terminal ») permettant d'accéder à distance à toute l'information relative au fonctionnement des unités.
  - .3 Alarmes de bâtiment : deux points d'entrée doivent être fournis sur l'ASSC, permettant de superviser l'état de contacts secs externes. Les alarmes de bâtiment doivent être configurables à partir de la prise RS232 (EIA/TIA-232) et à l'aide de l'interface de configuration de l'ASSC.
  - .4 Contacts EXTERNES de commande d'arrêt d'urgence (EPO): Des points de branchement doivent être fournis pour permettre la connexion d'un interrupteur externe d'arrêt d'urgence à distance de l'ASSC qui coupe l'alimentation à la charge critique.
  - .5 Contacts de contrôle de la batterie : Des points de branchement doivent être fournis pour permettre la connexion aux contacts auxiliaires d'une bobine de déclenchement par sous-tension (UVR) d'un disjoncteur de batterie ou d'un sectionneur.
  - .6 Contacts d'indication du statut du contournement externe : Un point de branchement doit être disponible pour indiquer à l'ASSC l'état du circuit de contournement d'entretien, notifiant l'utilisateur que la charge critique est alimentée par le courant du secteur via le contournement externe.

## **2.4 COMMUNICATION**

- .1 Baie de communication : L'ASSC doit être équipé d'une baie comprenant deux (2) fentes configurables, pouvant accueillir les cartes de communication. Une version améliorée de la baie de communication doit être disponible permettant d'augmenter le nombre possible de dispositifs de communication à quatre (4). Une carte de communication WEB/SNMP doit être incluse dans une des baies disponibles.
- .2 Surveillance :
  - .1 L'ASSC doit disposer des fonctionnalités de communication standard ou optionnelle fournissant des possibilités de contrôle, de notification, de gestion et d'arrêt d'urgence à distance.
  - .2 L'ASSC doit pouvoir être supervisé localement ou via un réseau de communication. La supervision de l'état de l'ASSC doit pouvoir se faire également via les contacts secs de relais de type « FORM C ». La supervision simultanée de plusieurs ASSC doit être possible à partir d'une centrale de surveillance. Il doit aussi être possible d'assurer les communications via modem pour le contrôle de l'ASSC.
  - .3 La communication avec l'ASSC doit aussi pouvoir se faire via les indicateurs d'état logés sur l'ASSC ou ailleurs dans le même établissement, via un dispositif qui réplique ces indicateurs.
  - .4 L'ASSC doit pouvoir s'intégrer dans tout système de gestion d'immeuble standard (BMS) et/ou dans tout système de gestion de réseau (NMS). L'ASSC doit aussi pouvoir être supervisé et géré via un navigateur Web standard (ex. : Internet Explorer et Netscape), un ANP ou un téléphone cellulaire.
  - .5 Toutes les interfaces matérielles en option doivent être « remplaçables à chaud » (l'ASSC continuant à alimenter les équipements critiques lors du remplacement des interfaces).
  - .6 Notification :
    - .1 Un système devra être prévu pour permettre l'envoi d'alertes au personnel-clé via courriel ou protocole SNMP. Un avis d'alarme peut aussi être envoyé par un message réseau.
    - .2 Un avis d'alarme doit aussi être envoyé par appel commuté à un ordinateur. L'utilisateur doit pouvoir y répondre en plaçant un appel entrant dans le but d'accéder à l'historique d'alarmes et à un sommaire des paramètres de fonctionnement.
    - .3 Gestion : Un test de batteries doit pouvoir être effectué à distance via un réseau Ethernet. Les tests à l'ASSC doivent être initiés par une commande unique.

## **2.5 Mise à la terre**

- .1 Le neutre c.a. de sortie devra être isolé électriquement de la console de l'ASSC. La console ASSC devra posséder un terminal de prise de terre d'appareillage.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 MISE EN SERVICE**

- .1 Le démarrage au site doit être fourni sur une base de 8x5 (7 x 24 optionnel). Le service de démarrage doit inclure une visite pour effectuer toutes les procédures et les tests

mentionnés dans le manuel d'installation et d'utilisation de l'ASSC. Le fabricant de l'ASSC doit offrir les services suivants en option :

- .1 Visite préalable à la mise sous tension pour inspecter l'installation et fournir des conseils aux installateurs, si nécessaire.
- .2 Visite après le démarrage pour la configuration de la notification d'alarmes, la formation de(s) usager(s), les essais avec un groupe électrogène, etc.
- .2 Les procédures et tests suivants doivent être effectués lors du démarrage de l'ASSC par le représentant technique du fabricant:
  - .1 Inspection visuelle :
    - .1 Inspecter visuellement tout l'équipement pour détecter d'éventuels signes de bris ou des corps étrangers.
    - .2 Vérifier le type de ventilation, la propreté de la pièce, l'utilisation adéquate des pictogrammes et autres précautions de sécurité.
  - .2 Inspection mécanique :
    - .1 Vérifier le serrage de toutes les connexions de l'alimentation électrique.
    - .2 Vérifier le serrage et l'intégrité des branchements de toutes les extrémités des faisceaux de câble.
  - .3 Vérifications électriques préalables :
    - .1 Vérifier les possibilités de court-circuit dans le circuit C.C.
    - .2 Vérifier les tensions et la rotation des phases de l'alimentation d'entrée et du contournement ainsi que leur agencement.
    - .3 Vérifier tout le fonctionnement des indicateurs lumineux.
  - .4 Démarrage initial de l'ASSC :
    - .1 S'assurer que toutes les alarmes sont supervisées.
    - .2 Alimenter le module de l'ASSC et vérifier la montée de la tension C.C. celle de la tension de sortie C.A.
    - .3 Vérifier la tension de maintien de la liaison C.C., les tensions de sortie en C.A. et les formes d'onde de sortie.
    - .4 Vérifier la tension finale de la liaison en C.C. et celle de la sortie en C.A. de l'onduleur. Effectuer les réglages nécessaires si requis.
    - .5 Vérifier que la synchronisation est adéquate.
    - .6 Vérifier la différence de tension entre la sortie de l'onduleur et la source de contournement.
    - .7 Effectuer les essais à pleine charge, les essais charge transitoire et ceux de décharge de la batterie en utilisant le banc de charge
  - .5 Initiation à l'ASSC : Avant de quitter le site, le représentant technique du fabricant devra familiariser le personnel au fonctionnement de l'ASSC. Pour ce faire, l'ASSC devra être mis à la disposition du formateur à des fins de démonstration de chacun des modes de fonctionnement.
  - .6 Fournir un rapport des résultats des essais à pleine charge.

### 3.2 GARANTIE

- .1 Toutes les composantes du système ASSC (module de l'ASSC et cabinet de contournement/distribution) doivent être couvertes par une garantie limitée du manufacturier pour une période d'une année.
- .2 La garantie limitée du manufacturier doit inclure une couverture de réparation/remplacement sans frais sur le site d'installation (pièces et main-d'œuvre) et ce, pendant la période des heures normales de bureau (8x5) dans un rayon de 250 kilomètres du centre de service le plus rapproché.
- .3 La garantie d'un an doit inclure la main-d'œuvre pour la réparation/remplacement sans frais sur place des batteries pendant la période des heures normales de bureau (8x5); une (1) visite de vérification des performances et maintenance préventive de l'ASSC; une disponibilité de soutien technique 7 jours semaine, 24 heures par jour (7x24) et un service de supervision à distance 7 jours semaine/24 heures par jour (7x24) incluant un rapport mensuel indiquant la disponibilité de l'ASSC et de la batterie. Le fabricant doit aussi offrir, en option, un soutien technique sur le site 7 jours semaine/24 heures par jour (7x24) avec un délai de réponse garanti de 8, 4, ou 2 heures. Des visites d'entretien préventif supplémentaires doivent être proposées en option pour les composantes de l'ASSC et ceux de la batterie d'accumulateurs. Le manufacturier doit pouvoir offrir en option, des entretiens hors des heures normales de bureau (7x24). Les entretiens optionnels en mode « 7x24 » doivent inclure un entretien mineur supplémentaire pour les appareils de 100 à 160 kVA.
- .4 Le fabricant doit aussi y inclure des services de mise en marche qui consistent en : un service de mise en marche de l'ASSC et de la (les) batteries d'accumulateurs, pendant la période des heures normales de bureau (8x5), la formation des utilisateurs sur le site d'installation, l'audit du site, l'installation et la mise en place du service de surveillance et la validation de la garantie limitée du manufacturier d'une période de deux ans.
- .5 Dans le but d'assurer une protection supplémentaire le fabricant doit aussi offrir un plan d'entretien optionnel pour l'ASSC et la (les) batterie(s) d'accumulateurs, sous forme de travaux préventifs et correctifs, d'un délai de réponse garanti, d'un service de supervision à distance, d'un accès à Internet permettant de consulter l'historique des entretiens sur le site, d'un audit annuel du site, d'une visite de d'entretien préventif de l'ASSC et de(s) la batterie(s) d'accumulateurs en plus de rabais sur les améliorations techniques et des modifications. Le fabricant doit aussi fournir un plan d'entretien optionnel et distinct pour la batterie d'accumulateurs, offrant une couverture complète des pièces et de la main-d'œuvre pour des batteries d'accumulateurs partielles ou complètes, avec une protection de remplacement par entretien préventif ou de remplacement.
- .6 La garantie 7x24 des modèles 100 à 160 comporte en plus un PM mineur par année.

### 3.3 FABRICANTS

- .1 Fabricant reconnu : Eaton, Schneider et Liebert.

## FIN DE SECTION

**Partie 1 Généralités**

**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 Association canadienne de normalisation (CSA) / CSA International.
  - .1 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 01 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.

**1.4 FABRICANTS**

- .1 Les fabricants susceptibles de fournir des produits équivalents sont Lumacell et AimLite.

**Partie 2 Produits**

**2.1 MATÉRIAUX/ MATÉRIELS**

- .1 Matériel d'éclairage de sécurité : conforme à la norme CSA C22.2 numéro 141.
- .2 Tension d'alimentation : 347 V, c.a.
- .3 Tension de sortie : 12 V, c.c.
- .4 Durée de fonctionnement : 30 min.
- .5 Batterie : scellée, sans entretien, la puissance de la batterie doit être déterminée en fonction de la charge raccordée à 80 % de la puissance nominale de la batterie pour 30 minutes de fonctionnement.
- .6 Chargeur : scellée, sans entretien, la puissance de la batterie doit être déterminée en fonction de la charge raccordée à 80 % de la puissance nominale de la batterie pour 30 minutes de fonctionnement.
- .7 Circuit de commutation à semi-conducteurs.
- .8 Interrupteur basse tension : à semi-conducteurs, modulaire, fonctionnant à 80 % de la tension de sortie des accumulateurs.



- .9 Voyants lumineux : à semi-conducteurs, fournissant les indications « Alimentation en c.a. » et « Régime élevé de charge ».
- .10 Projecteurs : montés sur le coffret du bloc d'éclairage, réglables sur 360 degrés horizontalement et sur 180 degrés verticalement, munis de lampes LED.
- .11 Coffret : pour montage directement au mur et comportant des débouchures pour le raccordement de conduits; muni d'un panneau avant amovible ou à charnières facilitant l'accès aux batteries.
- .12 Fini : blanc.
- .13 Accessoires
  - .1 ampèremètre;
  - .2 voltmètre;
  - .3 commutateur d'essai;
  - .4 relais de temporisation;
  - .5 interrupteur de batterie;
  - .6 blocs de raccordement pour l'entrée c.a. et sortie c.c. à l'intérieur du coffret;
  - .7 fiche et cordon de raccordement au secteur;
  - .8 dispositifs antiparasitage;
  - .9 Dispositifs d'essai automatique (auto-test) mensuel silencieux conforme aux exigences du Code nationale du Canada.

.1

## **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 : conformes à la section 26 05 21 - Fils et câbles (0 - 1000 V), de grosseur recommandée par le fabricant.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer selon les indications les blocs autonomes d'éclairage ainsi que les projecteurs montés à distance.
- .2 Orienter les projecteurs selon les indications.

**FIN DE SECTION**