

## DEVIS

**NO. DE SOLICITATION:** 20-58034

**Edifice:** CNRC-Mississauga  
2620 promenade Speakman  
Mississauga, Ontario

**PROJET:** Projet d'aménagement

**NO. DE PROJET :** IMC-0248

**Date:** juin 2020

# **DEVIS**

## **TABLE DES MATIERES**

**Formulaire de soumission**

**Annonce Achatsetventes**

**Instructions aux soumissionnaires**

**Taxes de ventes Ontario**

**Compagnies de cautionnements**

**Articles de convention**

**Plans et devis A**

**Modalités de paiement B**

**Conditions générales C**

**Conditions de travail et échelle des justes salaires N/A** **D**

**Conditions d'assurance** **E**

**Condition de garantie du contrat** **F**

**Liste de vérification des exigences relatives à la sécurité LVERS** **G**

---

National Research Council Canada	Conseil national de recherches Canada
-------------------------------------	--

Finance and Procurement Services	Services financiers et d'approvisionnement
-------------------------------------	---

---

## Formulaire de proposition – Marché de construction

**Titre du projet** Mississauga- Projet d'aménagement

**No. de Proposition:** 20-58034

### 1.2 **Nom d'entreprise et adresse du soumissionnaire**

Nom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Personne-ressource (nom en lettres moulées) \_\_\_\_\_

Téléphone (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ Téléc. (\_\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

### 1.3 **Offre de prix**

Le soumissionnaire soussigné offre par les présentes à Sa Majesté du chef du Canada (ci-après appelée « Sa Majesté »), représentée par le Conseil national de recherches du Canada, d'exécuter et d'achever les travaux se rapportant au projet désigné ci-haut, conformément aux plans et devis et aux autres documents d'appel d'offres, à l'endroit et de la manière énoncés aux présentes, pour un montant total de \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ \$ (montant numéraire uniquement) **dans la monnaie ayant cours légal au Canada (TPS/TVH en sus).**

Le montant de l'offre comprend toutes les taxes fédérales, provinciales et municipales applicables<sup>(\*)</sup>. Cependant, si l'une des taxes imposées en vertu de la *Loi sur l'accise*, de la *Loi sur la taxe d'accise*, de la *Loi sur la sécurité de la vieillesse*, de la *Loi sur les douanes*, du tarif des douanes ou de toute autre loi provinciale imposant une taxe de vente au détail sur les achats de biens meubles incorporés à un bien immobilier est modifiée et que cette modification survient :

- .1 après que la présente proposition ait été mise à la poste ou livrée; ou
  - .2 si la présente proposition est révisée, après la dernière révision;
- le montant de l'offre de prix devra être diminué ou augmenté de la manière prévue à l'article CG22 des Conditions générales du contrat.

---

National Research Council Canada	Conseil national de recherches Canada
Finance and Procurement Services	Services financiers et d'approvisionnement

---

### **1.3.1 Offre de prix (suite)**

(\*) Dans le cadre de la présente proposition, la taxe sur les produits et services (TPS) n'est pas une taxe applicable.

Dans la province de Québec, la taxe de vente du Québec (TVQ) ne doit pas être ajoutée au montant de l'offre, le gouvernement fédéral étant exempté de la TVQ. Les soumissionnaires doivent s'adresser directement au ministère du Revenu provincial pour récupérer toute taxe qu'ils sont appelés à verser sur des biens et services acquis dans le cadre de l'exécution du présent marché. Les soumissionnaires devraient cependant inclure dans le montant de leur offre de prix tout montant de TVQ pour lequel ils ne peuvent exiger un remboursement de taxe sur les intrants.

### **1.4 Acceptation et conclusion du marché**

Le soumissionnaire soussigné s'engage, dans les quatorze (14) jours suivant l'avis confirmant l'acceptation de la présente proposition, à signer un contrat portant sur l'exécution des travaux, à condition que l'avis d'acceptation du Ministère parvienne au soumissionnaire dans un délai de trente (30) jours suivant la date de clôture de l'appel d'offres.

### **1.5 Délai d'exécution des travaux**

Le soumissionnaire soussigné s'engage à achever les travaux dans le délai stipulé au devis, lequel commence à courir à compter de l'avis d'acceptation de la présente proposition.

### **1.6 Garantie de soumission**

Le soumissionnaire soussigné joint à la présente proposition une garantie de soumission, conformément à l'article 5 des Instructions générales à l'intention des soumissionnaires.

Le soumissionnaire soussigné convient que dans l'éventualité où il refuse de conclure un contrat qu'il est tenu de conclure en vertu des présentes, tout dépôt de garantie fourni à titre de garantie de soumission sera retenu pour débit. Cependant, le Ministre peut, au nom de l'intérêt public, renoncer au droit de Sa Majesté de retenir pour débit le dépôt de garantie.

Le soumissionnaire soussigné convient que si la garantie de soumission n'est pas conforme aux modalités de l'article 5 des Instructions générales à l'intention des soumissionnaires, sa proposition peut être jugée irrecevable.

---

National Research Council      Conseil national de recherches  
Canada                              Canada

Finance and Procurement      Services financiers et  
Services                              d'approvisionnement

---

**1.7      Garantie d'exécution**

Dans les quatorze (14) jours suivant l'avis d'acceptation de sa proposition, le soumissionnaire soussigné doit fournir une garantie d'exécution contractuelle, conformément à la section F, Conditions contractuelles, du contrat.

Le soumissionnaire soussigné convient que la garantie d'exécution visée par les présentes, si elle est fournie sous forme de lettre de change, sera versée au Trésor public du Canada.

**1.8      Annexes**

L'annexe n°           n/a           fait partie intégrante de la présente proposition.

**1.9      Addenda**

Le montant total de l'offre de prix porte sur l'exécution des travaux définis dans les addenda suivants :

N°	DATE	N°	DATE

**(Les soumissionnaires doivent indiquer le numéro et la date des addenda.)**

---

National Research Council Canada	Conseil national de recherches Canada
-------------------------------------	--

Finance and Procurement Services	Services financiers et d'approvisionnement
-------------------------------------	---

---

### **1.10 Signature de la proposition**

Les soumissionnaires doivent consulter l'article 2 des Instructions générales à l'intention des soumissionnaires.

La ventilation des coûts doit être incluse dans votre offre à la date de clôture. Si vous n'incluez pas cette information, votre offre peut être rejetée.

**SIGNÉ, AUTHENTIFIÉ ET REMIS le \_\_\_\_\_<sup>e</sup> jour du mois de  
\_\_\_\_\_ au nom de**

\_\_\_\_\_  
(Inscrire le nom d'entreprise du soumissionnaire)

**SIGNATAIRE(S) AUTORISÉ(S)**

\_\_\_\_\_  
(Signature du signataire autorisé)

\_\_\_\_\_  
(Inscrire le nom et le titre du signataire en lettres moulées)

\_\_\_\_\_  
(Signature du signataire autorisé)

\_\_\_\_\_  
(Inscrire le nom et le titre du signataire en lettres moulées)

**SCEAU**



**VENTILATION DES COÛTS POUR CONTRAT À PRIX FIXE**

Description et endroit des travaux		Demande no.	Page ___ de ___
Poste no.	Détails	Valeur	

**CERTIFICATION (ne signez que la dernière page)**  
 Je certifie par les présentes que les travaux effectués et les matériaux livrés à l'emplacement jusqu'au jour de cette demande de paiement sont tels qu'ils sont énumérés dans cette liste. Les travaux et les matériaux sont conformes aux plans, au devis et au contrat et les prix sont conformes au contrat ou, s'ils ne sont pas spécifiés au contrat ils sont raisonnables.

Entrepreneur	Date	Signataire autorisé	Date
--------------	------	---------------------	------



## ANNEXE 5 – FORMULAIRE DES QUALIFICATIONS

### QUALIFICATIONS OBLIGATOIRES ET DOCUMENTS À PRÉSENTER « ENVELOPPE 1 – QUALIFICATIONS »

**Toute soumission qui n'inclut pas les renseignements requis énumérés ci-après ou qui ne répond pas à toutes les qualifications obligatoires indiquées aux présentes sera déclarée non conforme et sera ainsi rejetée. Si une soumission est non conforme à toutes les exigences obligatoires en matière de qualifications et de documents à présenter, a l'attachement no. 2 – PRIX sera retournée sans avoir été ouverte.**

Évaluation des exigences; Le sommaire des ÉCHELLES d'évaluation est présenté dans le tableau ci-après. Pour que leur soumission soit étudiée plus en profondeur, les soumissionnaires doivent obtenir la note de passage du critère indiqué ou du sous-élément du critère;

Critère	ÉCHELLE d'évaluation
Qualifications du soumissionnaire	Échelle 1
Expérience du soumissionnaire quant aux environnements antidéflagrants	Échelle 2
Planification/établissement du calendrier	Échelle 3

Les renseignements et les formulaires suivants doivent faire partie de la soumission et se trouver dans l'« attachement no. 1 – Qualifications ».

#### 1. QUALIFICATIONS DU SOUMISSIONNAIRE

- a. Chaque soumissionnaire doit fournir trois (3) projets réalisés par le soumissionnaire au cours des cinq (5) dernières années démontrant une expérience antérieure de projets de contexte, d'échelle, de portée et de complexité semblables, particulièrement liés à la portée de la présente demande de soumissions. Les projets doivent avoir été d'une valeur minimale de 8 00 000,00\$. Ces formulaires doivent faire partie de la soumission et être placés dans la pièce jointe no.1 QUALIFICATIONS.
- b. Chaque soumissionnaire doit attester qu'ils sont ou ont des installateurs possédant au moins cinq ans d'expérience de l'application des produits, des systèmes et des assemblages précisés, et ce, avec l'approbation des fabricants du produit. Ces formulaires doivent faire partie de la soumission et être placés dans la pièce jointe no.1 QUALIFICATIONS.
  - i. **Formulaire 1 – Expérience des soumissionnaires en installation**
  - ii. **Formulaire 2 – Attestation de l'expérience minimale du soumissionnaire.**

**Les critères ci-dessus du formulaire 1 seront évalués conformément à l'échelle 1.**

#### 2. EXPÉRIENCE DU SOUMISSIONNAIRE QUANT AUX ENVIRONNEMENTS ANTIDÉFLAGRANTS

- a. Chaque soumissionnaire doit fournir avec sa soumission un (1) projet semblable portant sur d'anciens environnements approuvés. Les soumissionnaires doivent fournir des documents attestant de leur conformité à la norme ASHRAE ou à la certification européenne. Les soumissionnaires doivent remplir les formulaires ci-joints, ou une copie des formulaires comprenant tous les renseignements contenus aux présentes. Ces

formulaire doivent faire partie de la soumission et doit se trouver dans la pièce jointe no. 1.

**i. Formulaire no 3 – Expérience du soumissionnaire quant aux environnements antidéflagrants**

**Les critères ci-dessus du formulaire 3 seront évalués conformément à l'échelle 2.**

**3. PLANIFICATION/ÉTABLISSEMENT DU CALENDRIER**

- a. Le soumissionnaire doit fournir le calendrier détaillé de production et d'installation avec une durée d'au plus 17 semaines au total. Ce calendrier doit inclure toutes les étapes, l'enchaînement approprié, la production de dessins d'atelier, l'expédition, le calendrier d'examen, une coordination et des liens avec des systèmes de bâtiment de base et des dates de transfert pour chaque module de laboratoire. Ce calendrier doit faire partie de la soumission et doit se trouver dans la pièce jointe no. 1.

**Les critères du calendrier ci-dessus seront évalués conformément à l'échelle 3.**

**ANNEXE 5 – FORMULAIRE DES QUALIFICATIONS**

**FORMULAIRE No 1 EXPÉRIENCE DES SOUMISSIONNAIRES EN INSTALLATION (LE PRÉSENT FORMULAIRE OU UNE COPIE IDENTIQUE À TOUS ÉGARDS DOIT SE TROUVER DANS LA PIÈCE JOINTE no. 1 – QUALIFICATIONS)**

Nom de l'entreprise: \_\_\_\_\_

Titre du projet: \_\_\_\_\_

Nom et emplacement des  
travaux (ville et province) \_\_\_\_\_

Date d'achèvement des travaux: \_\_\_\_\_

Valeur finale des travaux: \_\_\_\_\_

Personne-ressource du client  
pour ce projet: \_\_\_\_\_

Courriel et numéro de téléphone  
du client pour ce projet: \_\_\_\_\_

Description du projet et portée  
des services; \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
***J'atteste par la présente que j'ai agi à titre d'installateur pour le projet indiqué ci-dessus.***

\_\_\_\_\_  
*Signature*

**La section suivante doit être remplie par le client du projet indiqué dans le formulaire no 1**

Date \_\_\_\_\_

Je confirme par la présente que \_\_\_\_\_ (insérer le nom de l'installateur) a réalisé le projet à notre emplacement \_\_\_\_\_ (insérer le nom et l'adresse du PROJET) d'une valeur de \_\_\_\_\_ \$ (prix des travaux de construction, taxes en sus). Les travaux effectués dans le cadre de ce projet ont été exécutés à notre satisfaction, conformément aux modalités du contrat, et au budget et au calendrier établis.

\_\_\_\_\_  
Signé par l'autorité responsable du client du projet ou l'ingénieur-conseil du projet

\_\_\_\_\_  
Nom du client du projet

\_\_\_\_\_  
Numéro de téléphone

***Veillez prendre note que CNRC se réserve le droit de communiquer avec la personne nommée ci-dessus afin de vérifier les renseignements fournis dans les présentes***

**ANNEXE 5 – FORMULAIRE DES QUALIFICATIONS**

**ÉCHELLE 1 EXPÉRIENCE DES SOUMISSIONNAIRES EN INSTALLATION**

<b>Éléments évalués</b>	<b>Réussite ou échec</b>
Projet semblable no 1	
Projet semblable no 2	
Projet semblable no 3	

**ANNEXE 5 – FORMULAIRE DES QUALIFICATIONS**

**FORMULAIRE No 2 ATTESTATION DE L'EXPÉRIENCE MINIMALE DU SOUMISSIONNAIRE**

**(LE PRÉSENT FORMULAIRE OU UNE COPIE IDENTIQUE À TOUS ÉGARDS DOIT SE TROUVER  
DANS LA PIÈCE JOINTE 1 – QUALIFICATIONS)**

Le soumissionnaire atteste par la présente qu'il est un installateur ou qu'il possède des installateurs possédant une expérience minimale de cinq ans de l'application des produits, des systèmes et des assemblages précisés et avec l'approbation des fabricants de produits.

\_\_\_\_\_  
*Signature*

Date \_\_\_\_\_

**ANNEXE 5 – FORMULAIRE DES QUALIFICATIONS**

**FORMULAIRE N° 3**

**EXPÉRIENCE DU SOUMISSIONNAIRE QUANT AUX ENVIRONNEMENTS ANTIDÉFLAGRANTS  
(LE PRÉSENT FORMULAIRE OU UNE COPIE IDENTIQUE À TOUS ÉGARDS DOIT SE TROUVER  
DANS LA PIÈCE JOINTE 1 – QUALIFICATIONS)**

Nom de l'entreprise: \_\_\_\_\_

Nom de l'entreprise: \_\_\_\_\_

Nom et emplacement des  
travaux (ville et province) : \_\_\_\_\_

Date d'achèvement des travaux: \_\_\_\_\_

Valeur finale des travaux: \_\_\_\_\_

Personne-ressource du client  
pour ce projet: \_\_\_\_\_

Courriel et numéro de téléphone  
du client pour ce projet: \_\_\_\_\_

Description du projet et portée  
des services; \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
***J'atteste par la présente que j'ai agi à titre d'installateur pour le projet indiqué ci-dessus.***

\_\_\_\_\_  
*Signature*

**La section suivante doit être remplie par le client du projet indiqué dans le formulaire no 3**

Date\_\_\_\_\_

Je confirme par la présente que\_\_\_\_\_ (insérer le nom de l'installateur) a réalisé le projet à notre emplacement \_\_\_\_\_ (insérer le nom et l'adresse du PROJET) d'une valeur de \_\_\_\_\_ \$ (prix des travaux de construction, taxes en sus). Les travaux effectués dans le cadre de ce projet ont été exécutés à notre satisfaction, conformément aux modalités du contrat, et au budget et au calendrier établis.

\_\_\_\_\_  
Signé par l'autorité responsable du client du projet ou l'ingénieur-conseil du projet

\_\_\_\_\_  
Nom du client du projet

\_\_\_\_\_  
Numéro de téléphone

***Veillez prendre note CNRC se réserve le droit de communiquer avec la personne nommée ci-dessus afin de vérifier les renseignements fournis dans les présentes***



**ANNEXE 5 – FORMULAIRE DES QUALIFICATIONS**

**ÉCHELLE 2**

**EXPÉRIENCE DU SOUMISSIONNAIRE QUANT AUX ENVIRONNEMENTS ANTIDÉFLAGRANTS**

<b>Éléments évalués</b>	<b>Réussite ou échec</b>
Projet no 1 – Environnement antidéflagrants	

**ANNEXE 5 – FORMULAIRE DES QUALIFICATIONS**

**ÉCHELLE 3  
PLANIFICATION/ÉTABLISSEMENT DU CALENDRIER**

Éléments évalués	Réussite ou échec
Exhaustivité de l'échéancier	
Étapes indiquées	
Enchaînement approprié	
Processus de dessin d'atelier	
Coordination et connexions du bâtiment de base	
Coordination avec le fabricant des hottes	
Dates de prise en charge du module de laboratoire	

## ANNONCE ACHATS ET VENTES

### CNRC-Mississauga

Vous êtes par la présente invité(e) à soumettre une proposition technique, par courriel ainsi que une (1) exemplaires d'une proposition financière distincte pour satisfaire au besoin dont fait état la présente demande par courriel. Un attachement **doit** porter lisiblement la mention « Proposition technique » et l'autre, « Proposition financière ». Les coûts ne doivent figurer nulle part ailleurs que dans la proposition financière. Fournir de l'information financière dans la proposition technique entraînera la disqualification du soumissionnaire

Les travaux prévus dans ce contrat inclus les modifications mécaniques/électriques de l'édifice CNRC-Mississauga situé au, 2620 promenade Speakman du Conseil national de recherches du Canada.

**Les soumissions doivent être envoyées par courriel seulement adressée à l'Agent de contrats :**

**[alain.leroux@nrc-cnrc.gc.ca](mailto:alain.leroux@nrc-cnrc.gc.ca)**

#### **1. GENERAL :**

Adresser à le représentant ministériel (ou à son représentant) ou à l'Agent des contrats toute question portant sur tout aspect du projet. Ils sont les seuls autorisés à fournir des réponses.

On ne tiendra nullement compte des informations obtenues d'une personne autre que le représentant ministériel (ou son représentant) ou l'Agent des contrats et ce, autant à l'octroi du contrat qu'au cours des travaux.

Les entreprises souhaitant présenter des soumissions pour ce projet devraient obtenir les documents relatifs aux appels d'offres en s'adressant au fournisseur de service Achatsetventes.gc.ca AGAO. Si des addenda sont ajoutés, ils seront distribués par Achatsetventes.gc.ca AGAO. Les entreprises qui choisissent de préparer leurs soumissions en se fondant sur des documents d'appel d'offres provenant d'autres sources le font à leurs propres risques et seront tenues d'informer le responsable de l'appel d'offres de leur intention de soumissionner. Les trousse d'appel d'offres ne pourront être diffusées le jour même de la clôture des soumissions.

La ventilation des coûts doit être incluse dans votre offre à la date de clôture. Si vous n'incluez pas cette information, votre offre peut être rejetée.

#### **2. . VISITE DU SITE OBLIGATOIRE**

Les soumissionnaires ont l'obligation de participer à une des visites du site à la date et à l'heure prévues.

Les soumissionnaires qui ont l'intention de présenter une soumission doivent envoyer au moins un représentant à cette visite.

Les visites de chantier se tiendront **le** 6 juillet et le 8 juillet, 2020 à 9 :00am Rencontrer Scott Jansen à l'édifice Mississauga, 2620 promenade Speakman, Mississauga, ON. Les soumissionnaires qui, pour une raison quelconque, ne peuvent pas participer à la visite à la date et à l'heure prévues ne pourront obtenir un deuxième rendez-vous; leur soumission sera donc considérée comme non conforme. **AUCUNE EXCEPTION NE SERA FAITE.**

\* En raison de la COVID-19, nous prenons des mesures supplémentaires pour vous protéger ainsi que nos employés lors des visites sur site.

- Pour permettre au CNRC de se préparer aux visites de chantier, tous les soumissionnaires sont priés de s'inscrire au préalable **48 heures** avant la date de la visite de chantier. Veuillez-vous inscrire en envoyant un courriel à Masood JahanMir (Masood.jahanmir@nrc-cnrc.gc.ca). Les soumissionnaires doivent fournir les coordonnées de la personne qui sera présente : nom, adresse courriel et numéro de téléphone, l'adresse électronique et le numéro de téléphone.
- Lors des visites du chantier, pour limiter les contacts et les risques:
  - Les soumissionnaires resteront et attendront dans leur véhicule jusqu'à ce qu'ils soient appelés au point de rencontre pour la visite des lieux par le représentant ministériel du CNRC.
  - Les soumissionnaires ne seront pas invités à signer le formulaire de participation. À son arrivée au point de rencontre pour la visite des lieux, le représentant ministériel du CNRC recueillera verbalement l'identification et les coordonnées du soumissionnaire et les marquera sur le formulaire de participation en son nom. Il est de la responsabilité de tous les soumissionnaires de fournir leur identification et leurs coordonnées comme preuve de présence obligatoire.
  - Les soumissionnaires désinfecteront leurs mains au poste de désinfection des mains.
  - La visite des lieux se fera avec un maximum de trois (3) soumissionnaires à la fois. Chaque groupe disposera d'environ 60 minutes pour examiner le chantier. La visite du chantier se poursuivra avec la prochaine ronde de trois (3) soumissionnaires jusqu'à ce que chacun ait eu la possibilité d'examiner le site.
  - Les visites sur place prendront plus de temps que d'habitude, prévoyez donc une durée de réunion plus longue.
  - Distanciation physique: il est impératif de garder une distance d'au moins 2 bras (environ 2 mètres) des autres.
- Selon le montant prévu de préinscription, le CNRC peut décider de prévoir des plages horaires pour chaque groupe de trois (3) soumissionnaires. Le créneau horaire de votre visite sur place sera confirmé par courriel par le représentant ministériel du CNRC lors de la préinscription. Cette heure remplacera l'heure de réunion de visite du site indiquée ci-dessus.
- Les propositions soumises par les soumissionnaires qui n'ont pas assisté à la visite du chantier ou qui n'ont pas soumis leur identification et leurs coordonnées verbalement lors de la visite du chantier seront considérées comme non conforme.

### **3. DATE DE FERMÉTURE :**

La date de fermeture est le 24 juillet, 2020 14 :00

### **4. RÉSULTATS DE L'APPEL D'OFFRES :**

À la fermeture de l'appel d'offres, les résultats de l'appel d'offre seront envoyés par courriel à tous les entrepreneurs qui auront soumis un appel d'offre.

### **5. CRITÈRES DE SÉCURITÉ OBLIGATOIRES POUR LES ENTREPRENEURS**

## 5.1 EXIGENCES OBLIGATOIRES RELATIVES A LA SECURITE

- .1 L'entrepreneur doit détenir en permanence, pendant l'exécution du contrat à commandes, une attestation de vérification d'organisation désignée (VOD) en vigueur, délivrée par la Direction de la sécurité industrielle canadienne (DSIC) de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC).
- .2 Les membres du personnel de l'entrepreneur devant avoir accès à des établissements de travail dont l'accès est réglementé doivent TOUS détenir une cote de FIABILITÉ en vigueur, délivrée ou approuvée par la DSIC de TPSGC.
- .3 L'entrepreneur doit respecter les dispositions:
  - a) de la Liste de vérification des exigences relatives à la sécurité et directive de sécurité (s'il y a lieu), reproduite à l'Annexe D;
  - b) du Manuel de la sécurité industrielle (dernière édition)@ <http://ssi-iss.tpsgc-pwgsc.gc.ca/msi-ism/msi-ism-fra.html>

## 5.2 VÉRIFICATION DE L'ATTESTATION DE SÉCURITÉ À LA CLÔTURE DES SOUMISSIONS

- .1 Le soumissionnaire doit détenir une attestation de vérification d'organisation désignée (VOD) en vigueur, délivrée par la Direction de la sécurité industrielle canadienne (DSIC) de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) **ET DOIT L'INCLURE AVEC LEUR SOUMISSION OU FAIRE SUIVRE DANS LES 48 HEURES SUIVANT LA DATE ET L'HEURE DE CLÔTURE DE L'APPEL D'OFFRE.** Des vérifications seront effectuées par l'intermédiaire de la DSIC pour confirmer l'attestation de sécurité du soumissionnaire. L'omission de se conformer à cette exigence rendra la soumission non conforme et celle-ci sera rejetée.
- .2 L'entrepreneur général doit nommer tous ses sous-traitants dans un délai de 72 heures suivant la clôture des soumissions, et ceux-ci doivent aussi détenir une attestation VOD valide et soumettre les noms, dates de naissance ou numéros de certificats de sécurité de toutes les personnes qui seront affectées au projet.
- .3 Il faut noter que les sous-traitants qui doivent exécuter des tâches pendant l'exécution du contrat subséquent doivent aussi satisfaire aux exigences obligatoires du contrat en matière de sécurité. De plus, aucune personne ne possédant pas le niveau de sécurité exigé ne sera admise sur le site. Le soumissionnaire retenu devra s'assurer que les exigences liées à la sécurité sont satisfaites pendant toute l'exécution du contrat. La Couronne ne sera tenue responsable d'aucun retard ni d'éventuels coûts supplémentaires liés à l'inobservation par l'entrepreneur des exigences en matière de sécurité. L'omission de satisfaire à ces exigences sera suffisante pour résilier le contrat pour cause d'inexécution.
- .4 Pour toute question concernant les exigences liées à la sécurité pendant la période de soumission, les soumissionnaires doivent communiquer avec l'agente de sécurité @ 613-993-8956.

## 6.0 CSPAAAT (COMMISSION DE LA SECURITE PROFESSIONNELLE ET DE L'ASSURANCE CONTRE LES ACCIDENTS DU TRAVAIL

- .1 Tous les soumissionnaires doivent fournir une attestation de la CSPAAAT valide avec leur offre ou avant l'attribution du contrat.

## 7.0 L'OMBUDSMAN DE L'APPROVISIONNEMENT

Clause pour les documents de soumission et les lettres de refus à l'intention des soumissionnaires non retenus. Le Bureau de l'ombudsman de l'approvisionnement (BOA) a été mis sur pied par le gouvernement du Canada de manière à offrir aux soumissionnaires canadiens un moyen indépendant de déposer des plaintes liées à l'attribution de contrats de moins de 25 300 \$ pour des biens et de moins de 101 100 \$ pour des services. Si vous avez des préoccupations au sujet de l'attribution d'un contrat du gouvernement fédéral dont la valeur est inférieure à ces seuils, veuillez communiquer avec le BOA par courriel, à l'adresse [boa.opo@boa-opo.gc.ca](mailto:boa.opo@boa-opo.gc.ca), par téléphone, au 1-866-734-5169, ou par l'entremise du site Web, à l'adresse [www.opo-boa.gc.ca](http://www.opo-boa.gc.ca). Pour de plus amples renseignements, y compris les services offerts, veuillez consulter [www.opo-boa.gc.ca](http://www.opo-boa.gc.ca).

- 2) **Clauses contractuelles - Services de règlement des différends**  
Les parties conviennent de faire tous les efforts raisonnables, de bonne foi, pour régler à l'amiable tout différend ou toute revendication qui découle du contrat par des négociations entre les représentants des parties ayant autorité pour régler un différend. Si les parties ne parviennent pas à un accord dans les 10 jours ouvrables, chaque partie consent à participer pleinement au processus de règlement des différends dirigé par l'ombudsman de l'approvisionnement, en vertu du paragraphe 22.1(3)(d) de la *Loi sur le ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux* et de l'article 23 du *Règlement concernant l'ombudsman de l'approvisionnement*, et à en assumer les coûts.

Le Bureau de l'ombudsman de l'approvisionnement peut être joint par téléphone, au 1-866-734-5169, par courriel à l'adresse [boa.opo@boa-opo.gc.ca](mailto:boa.opo@boa-opo.gc.ca), ou par l'entremise de son site Web à l'adresse [www.opo-boa.gc.ca](http://www.opo-boa.gc.ca).

- 3) **Clause contractuelle - Administration de contrats**  
Les parties reconnaissent que l'ombudsman de l'approvisionnement nommé en vertu du paragraphe 22.1(1) de la *Loi sur le ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux* examinera une plainte déposée par le plaignant concernant l'administration du contrat si les exigences du paragraphe 22.2(1) de la *Loi sur le ministère des Travaux publics et des Services gouvernementaux* et les articles 15 et 16 du *Règlement concernant l'ombudsman de l'approvisionnement* ont été respectés.

Le Bureau de l'ombudsman de l'approvisionnement peut être joint par téléphone, au 1-866-734-5169, par courriel à l'adresse [boa.opo@boa-opo.gc.ca](mailto:boa.opo@boa-opo.gc.ca), ou par l'entremise de son site Web à l'adresse [www.opo-boa.gc.ca](http://www.opo-boa.gc.ca) pour le dépôt d'une plainte.

Le représentant ministériel responsable ou son représentant: **Scott Jansen**  
Téléphone: **613 852-1357**

L'autorité contractante : **Alain Leroux** [alain.leroux@nrc-cnrc.gc.ca](mailto:alain.leroux@nrc-cnrc.gc.ca)

## **INSTRUCTIONS AUX SOUMISSIONNAIRES**

### Article 1 - Réception des soumissions

- 1a) Aucune soumission reçue après le moment fixé pour la clôture des soumissions ne sera acceptée. Les soumissions électroniques reçues après l'heure de fermeture indiquée- les serveurs du CNRC ont reçu l'heure - seront irrévocablement rejetées. Les soumissionnaires sont priés d'envoyer leur proposition suffisamment de temps avant l'heure de clôture pour éviter tout problème technique. Le CNRC ne sera pas tenu responsable des soumissions envoyées avant l'heure de fermeture mais reçues par les serveurs du CNRC après l'heure de fermeture. **LES SOUMISSIONS RECUES APRES LE MOMENT FIXÉ NE SONT PAS VALIDES** et ne peuvent être prises en considération, peu importe la raison de leur retard.
- 1b) Une lettre ou une télécommunication imprimée envoyée par un soumissionnaire pour signifier un prix ne peut être considérée comme étant une soumission valide à moins qu'une soumission officielle n'ait été reçue sur la formule prescrite à cette fin.
- 1c) Il est loisible aux soumissionnaires de modifier leurs soumissions par courriel seulement mais à condition que de telles modifications ne soient pas reçues plus tard qu'au moment prévu pour la clôture des soumissions.
- 1d) Les modifications à la soumission qui sont transmises par courriel doivent être signées et doivent permettre d'identifier sans équivoque le soumissionnaire.

Toutes les modifications de ce genre doivent être envoyées à :

Conseil national de recherches Canada  
Services d'approvisionnement  
Alain Leroux, agent supérieur de contrats

[alain.leroux@nrc-cnrc.gc.ca](mailto:alain.leroux@nrc-cnrc.gc.ca)

### Article 2 - Formule de soumission et qualifications

- 1) Toutes les soumissions doivent être présentées sur la formule de soumission - construction et être signées en conformité avec les exigences suivantes:
  - a) Société à responsabilité limitée : le nom complet de la société ainsi que le nom et le titre des fondés de signature autorisés doivent être imprimés dans l'espace prévu à cette fin. La signature des fondés de signature et le sceau de la société doivent être apposés.
  - b) Société de personne : le nom de l'entreprise ainsi que le(s) noms du (des) signataire(s) doivent être imprimés dans l'espace prévu. L'un ou plusieurs des associés doivent signer en présence d'un témoin qui, lui aussi, doit apposer sa signature. Un sceau de couleur adhésif doit être apposé en regard de chaque signature.

- c) Entreprise à propriétaire unique : le nom de l'entreprise et le nom du propriétaire unique doivent être imprimés dans l'espace prévu. Le propriétaire est tenu de signer en présence d'un témoin qui doit lui aussi apposer sa signature. Un sceau de couleur adhésif doit être apposé en regard de chaque signature.
- 2) Toute modification à la partie imprimée de la formule de soumission - construction ou tout défaut de fournir l'information qui y est demandée peut invalider la soumission.
- 3) Toutes les rubriques de la formule de soumission - construction doivent être remplies et les corrections manuscrites ou dactylographiées apportées aux parties ainsi remplies doivent être paraphées par la ou les personnes qui signe(nt) la soumission au nom du soumissionnaire.
- 4) Les soumissions doivent être basées sur les plans, devis et documents de soumission fournis.
- 5) Le CNRC se réserve le droit de rejeter, à sa seule discrétion, toutes offres pour lequel un soumissionnaire dont son Conseil d'administration ou les propriétaires sont en majorité les mêmes qu'un ancien fournisseur qui aurait déclaré faillite durant l'exécution des travaux au CNRC au cours des 7 dernières années suite à l'émission de cet appel d'offres. Le cas échéant, le CNRC avisera le(s) fournisseurs en question.
- 6) Le CNRC se réserve le droit de rejeter, à sa seule discrétion, toutes offres pour lequel un soumissionnaire aurait eu un contrat avec le CNRC annulé au cours des 3 dernières années à partir de la date d'émission de cet appel d'offres en raison d'un manque de performance. Le cas échéant, le CNRC avisera le(s) fournisseurs en question.
- 7) Pour les travaux dans la province de Québec uniquement, la version française prend préférence. En cas de différences entre la version anglaise et la version française, et pour toutes les pièces jointes et amendements, la version anglaise a préférence. Pour les travaux dans la province de Québec uniquement, la version française prend préférence.

### Article 3 - Contrat

- 1) L'entrepreneur devra signer un contrat semblable à la formule standard pour contrats de construction à prix fixe dont un exemplaire en blanc est annexé dos à la présente brochure pour information.

### Article 4 - Destinataire de la soumission

- 1a) **Les soumissions doivent être envoyées par courriel seulement** adressée à l'Agent de contrats, [alain.leroux@nrc-cnrc.gc.ca](mailto:alain.leroux@nrc-cnrc.gc.ca) Canada, et la mention "Soumission relative à (inscrire le titre de travail apparaissant sur les dessins et le cahier des charges)" ainsi que le nom et l'adresse du soumissionnaire doivent apparaître sur l'enveloppe.
- 1b) Sauf dispositions contraires, les seuls documents à soumettre pour la soumission sont la formule de soumission et la garantie de soumission.

### Article 5 - Garantie

- 1a) La garantie de soumission est requise. La garantie doit alors être soumise sous l'une ou l'autre des formes suivantes :
  - i) un chèque certifié payable au Receveur général du Canada et tiré sur un établissement membre de l'Association canadienne des paiements ou un établissement de crédit



coopératif local membre d'une société centrale de crédit coopératif elle-même membre de l'Association canadienne des paiements OU

- ii) des obligations du gouvernement du Canada, ou des obligations avec garantie inconditionnelle par le gouvernement du Canada quant au capital et aux intérêts, OU
  - iii) un cautionnement de soumission.
- 1b) Peu importe la forme de la garantie de soumission, elle ne devrait jamais dépasser la somme de 250 000 \$ calculée à 10% de la première tranche de 250 000 \$ du prix soumissionné, plus 5% de tout montant dépassant 250 000 \$.
- 2a) Une garantie de soumission doit être fournie avec chaque soumission. Elle peut aussi être envoyée séparément à condition qu'elle ne soit pas reçue plus tard qu'au moment prévu pour la clôture des soumissions. On doit fournir l'ORIGINAL de la garantie de soumission. Des garanties transmises par télécopieur ou des photocopies NE SONT PAS acceptées. **DEFAUT DE FOURNIR LA GARANTIE REQUISE RENDRA LA SOUMISSION INVALIDE.**
- 2b) Dans le cas où la soumission n'est pas acceptée, la garantie de soumission fournie en conformité avec l'article 8 sera retournée au soumissionnaire.
- 3a) L'adjudicataire doit fournir une garantie au plus tard 14 jours après réception d'un avis lui signifiant l'acceptation de sa soumission. Il doit fournir L'UN OU L'AUTRE des documents suivants :
- i) Un dépôt de garantie tel que décrit à l'alinéa 1b) ci-dessus ainsi qu'un cautionnement du paiement de la main d'oeuvre et des matériaux s'élevant à 50%, au moins, de la somme payable en vertu du contrat, OU
  - ii) Une garantie d'exécution et un cautionnement du paiement de la main d'oeuvre et des matériaux, chacun s'élevant à 50% du montant payable en vertu du contrat.
- 3b) Au cas où il ne serait pas possible d'obtenir un cautionnement du paiement de la main d'oeuvre et des matériaux, tel que requis aux termes de l'alinéa 3a) ci-dessus, en s'adressant par conséquent à au moins deux compagnies de garantie acceptables, un dépôt de garantie supplémentaire s'élevant à 10% exactement du montant payable en vertu du contrat doit être fourni.
- 3c) Lorsqu'une soumission a été accompagnée d'un dépôt de garantie tel que décrit à l'alinéa 1b) ci-dessus, le montant du dépôt de garantie requis en vertu de l'alinéa 3a) ci-dessus peut être réduit du montant du dépôt de garantie qui accompagnait la soumission.
- 3d) Les obligations doivent être de la forme approuvée et doivent être émises par des compagnies dont les obligations sont acceptées par le gouvernement du Canada. Des modèles de la forme approuvée des garanties à déposer par les soumissionnaires, des garanties d'exécution et des cautionnements du paiement de la main-d'oeuvre et des matériaux ainsi qu'une liste des compagnies de garantie acceptables peuvent être obtenus en s'adressant au Services d'approvisionnement, Conseil national de recherches du Canada, édifice M-58, chemin Montréal, Ottawa (Ontario) K1A 0R6, Canada.

#### Article 6 - Intérêt payé sur les dépôts de garantie

- 1) Les soumissionnaires sont avertis qu'ils doivent se mettre d'accord personnellement avec leurs banquiers relativement à l'intérêt, le cas échéant, payé sur le montant du chèque certifié accompagnant leur soumission. Le Conseil ne paiera pas d'intérêt sur ledit chèque en attendant

l'adjudication du contrat et ne sera pas non plus responsable du paiement des intérêts en vertu de toute disposition prise par les soumissionnaires.

#### Article 7 - Taxe sur les ventes

- 1) Le montant de la soumission doit comprendre toutes les taxes prélevées en vertu de la Loi sur l'accise, de la Loi sur la taxe d'accise, de la Loi sur la sécurité de la vieillesse, de la Loi sur les douanes ou du Tarif des douanes en vigueur ou applicables à ce moment.
- 2) Au Québec, la taxe provinciale ne doit pas être incluse au montant soumissionné, car le Gouvernement Fédéral en est exclu. Les soumissionnaires devront faire les démarches nécessaires auprès du Ministère du Revenu provincial pour recouvrer toute taxe payée sur les biens et services dans le cadre de ce contrat.

Cependant, les soumissionnaires devraient inclure dans leur prix, les taxes provinciales pour lesquelles les remboursements ne s'appliquent pas.

#### Article 8 - Examen de l'emplacement

- 1) Tous les soumissionnaires examineront l'emplacement des travaux proposés avant d'envoyer leur soumission, étudieront minutieusement ledit emplacement et obtiendront tous les renseignements nécessaires à la bonne exécution du contrat. Aucune réclamation postérieure ne sera permise ou admise relativement à tout travail ou matériaux pouvant être requis et nécessaires à la bonne exécution du présent contrat à l'exception des dispositions de l'article CG 35 des Conditions générales du cahier des charges général.

#### Article 9 - Erreurs, omissions, etc.

- 1a) Les soumissionnaires relevant des erreurs ou des omissions dans les dessins, le cahier des charges ou d'autres documents, ou ayant des doutes quant au sens ou à l'intention de n'importe quelle partie de ces derniers, devront en avvertir immédiatement l'ingénieur qui fera parvenir des directives ou des explications écrites à tous les soumissionnaires.
- 1b) Ni l'ingénieur, ni le Conseil ne seront responsables des directives orales.
- 1c) Les additions ou les corrections effectuées au cours de la présentation des soumissions seront incluses dans la soumission. Cependant, le contrat remplace toutes les communications, négociations et tous les accords, sous forme verbale ou écrite, se rapportant aux travaux et effectués avant la date du contrat.

#### Article 10 - Nul paiement supplémentaire pour accroissement des frais

- 1) Les seules autres modifications pouvant être apportées au prix forfaitaire sont celles précisées dans les Conditions générales du Cahier des charges général. Le prix forfaitaire ne sera pas modifié à la suite de changements dans les tarifs de transport, les cotes des changes, les échelles de salaire, le coût des matériaux, de l'outillage ou des services.

#### Article 11 - Adjudication

- 1a) Le Conseil se réserve le pouvoir et le droit de rejeter les soumissions provenant de parties ne possédant pas les connaissances et la préparation requises à la bonne exécution de la catégorie de travaux mentionnés dans les présentes et précisés dans les plans. Les soumissionnaires doivent fournir la preuve de leur compétence lorsque cela est exigée.

- 1b) Un soumissionnaire peut être tenu de faire parvenir au Services d'approvisionnement, Conseil national de recherches Canada, édifice M-58, chemin Montréal, Ottawa (Ontario) K1A OR6, Canada, des copies non signées des polices d'assurance auxquelles il envisage de souscrire pour satisfaire aux exigences relatives aux assurances comprises dans les Conditions d'assurance du Cahier des charges général.
- 1c) Le Conseil ne s'engage pas à accepter la soumission la plus basse ni une soumission quelconque.

#### Article 12 - Taxe TPS

- 1) La TPS qui est maintenant en vigueur est applicable à cette proposition; cependant, l'entrepreneur devra proposer un prix NE COMPRENNANT PAS la TPS. La TPS détaillée séparément dans toutes les factures et demandes de paiement partiel présentées pour des produits fournis ou un travail accompli et sera payée par le Canada. Le montant de la TPS sera inclus dans le prix total du contrat. L'Entrepreneur convient de verser à Revenu Canada tout montant payé ou dû au titre de la TPS.

## **Entrepreneurs non résidents**

Guide de la TVD 804F

Date de publication : août 2006

Dernière mise à jour : août 2010

ISBN: 1-4249-2010-8 (Imprimé), 1-4249-2012-4 (PDF), 1-4249-2011-6 (HTML)

## **Publication archivées**

**Avis aux lecteurs : Concernant la taxe de vente au détail (TVD)** – Le 1<sup>er</sup> juillet 2010, la taxe de vente harmonisée (TVH) de 13 % est entrée en vigueur en Ontario pour remplacer la TVD provinciale en la combinant avec la taxe fédérale sur les produits et services (TPS). Conséquemment, les dispositions de la TVD décrites dans cette page et dans d'autres publications ont expiré le 30 juin 2010.

A compter du 1<sup>er</sup> juillet 2010, cette publication fait partie des archives pour la TVD **seulement**. Puisque ce document reflète la loi de la TVD qui était en vigueur au moment où il fut publié et peut ne plus être valide, veuillez l'utiliser avec prudence.

- Les renseignements contenus dans le présent Guide décrivent les responsabilités d'un entrepreneur non résident qui obtient un contrat en vue d'effectuer des travaux de construction en Ontario, ainsi que celles de ses clients ontariens. Veuillez prendre note que le présent Guide remplace la version précédente publiée en mars 2001.

## Définition d'un entrepreneur non résident

Un entrepreneur non résident est un entrepreneur en construction dont le siège social est situé à l'extérieur de l'Ontario et qui a obtenu un contrat de construction pour effectuer des travaux en Ontario, mais qui n'a pas tenu de façon continue un établissement stable en Ontario au cours des douze mois qui ont précédé la signature du contrat, ou qui n'est pas une société constituée en Ontario. Un contrat de construction est un contrat pour ériger, remodeler ou réparer un bâtiment ou autre structure situé sur un terrain.

Un entrepreneur est une personne qui se livre à la construction, la modification, la réparation ou la rénovation de biens immobiliers et s'entend, sans s'y limiter,

1. d'un entrepreneur général et d'un sous-traitant,
2. d'un charpentier, d'un maçon, d'un tailleur de pierres, d'un électricien, d'un plâtrier, d'un plombier, d'un peintre, d'un décorateur, d'un paveur et d'un constructeur de ponts,
3. d'un entrepreneur en tôle, en carreaux et en terrazzo, en chauffage, en climatisation, en isolation, en ventilation, en pose de papier peint, en construction de routes, en revêtement de toiture et en ciment,

qui installe ou qui incorpore des articles dans un bien immobilier. (Consultez le Guide de la taxe de vente au détail n° 206F - Biens immobiliers et accessoires fixes).

## Inscription et cautionnement

Tout entrepreneur non résident à qui l'on accorde un contrat de construction pour des travaux en Ontario doit s'inscrire auprès du ministère des Finances (ministère), Unité des programmes centralisés, et verser un cautionnement équivalent à 4 p. 100 du total de la valeur de chaque contrat. Ce cautionnement peut être acquitté en espèces, par chèque certifié (libellé à l'ordre du Ministre des Finances), par lettre de crédit ou par certificat de cautionnement.

Afin de s'inscrire auprès du ministère et pour obtenir plus de précisions sur le dépôt d'un cautionnement, les entrepreneurs peuvent communiquer avec l'Unité des programmes centralisés du ministère, 33, rue King Ouest, CP 623, Oshawa, Ontario, L1H 8H7, sans frais 1 866 ONT-TAXS (1 866 668-8297) ou télécopieur 905) 435-3617.

Tout entrepreneur non résident qui vend et qui fournit seulement des biens taxables à des clients de l'Ontario, ou qui fournit des services taxables en Ontario, peut obtenir un permis de vendeur régulier lui permettant de percevoir et remettre la TVD sur ses ventes. Tout entrepreneur non résident à qui un permis de vendeur régulier a été émis doit tout de même s'inscrire séparément auprès du ministère et verser un cautionnement s'il se voit accorder un contrat de construction en Ontario.

## **Lettre de conformité**

Après avoir reçu le cautionnement, le ministère envoie à l'entrepreneur non résident une lettre de conformité en deux exemplaires attestant que les exigences relatives à la TVD ont bien été respectées. L'entrepreneur doit alors remettre un exemplaire de cette lettre à son client.

S'il omet de le faire, le client doit retenir 4 p. 100 de chaque paiement dû à l'entrepreneur non résident et remettre les sommes retenues au Ministre des Finances (le ministre). Les paiements doivent être envoyés à l'Unité des programmes centralisés en prenant soin d'y joindre les détails du contrat visé. Au lieu d'effectuer ces paiements de 4 p. 100, le client peut remettre au ministre un certificat de cautionnement équivalant à 4 p. 100 du prix contractuel total.

Remarque : Tout client qui néglige d'observer ces règles pourrait être tenu de verser une somme égale à 4 % de tous les montants payables à l'entrepreneur non résident ou tout autre montant qui, de l'avis du ministère, devrait être assujéti à la TVD à la suite de l'exécution du contrat.

## **Calcul de la TVD**

### **Juste valeur**

La TVD doit être versée sur la « juste valeur » des matériaux achetés ou importés en Ontario et utilisés pour l'exécution du contrat en Ontario. Par « juste valeur », on entend :

- le prix d'achat en devises canadiennes;
- tous les frais de manutention et de livraison facturés par le fournisseur; et
- tous les droits de douane ainsi que les taxes de vente et d'accise fédérales (mais non la taxe fédérale sur les produits et services [TPS]).

L'entrepreneur est aussi tenu de payer la TVD aux fournisseurs de l'Ontario au moment de l'achat ou de la location (avec ou sans bail) de services, matériaux, machines ou d'équipement taxables.

## **Machines et équipement - loués à bail**

Lorsque des machines ou un équipement loués auprès d'un fournisseur de l'extérieur de l'Ontario sont apportés dans la province, la TVD est exigible sur les paiements de location pendant toute la période de séjour des machines et de l'équipement en Ontario.

### **Machines et équipement - appartenant à l'entrepreneur**

1. Si un entrepreneur apporte des machines et de l'équipement en Ontario pour une durée inférieure à douze mois, la TVD applicable doit être calculée selon la formule suivante :

$1/36 \times \text{valeur comptable nette à la date d'importation} \times \text{nombre de mois en Ontario} \times \text{taux de taxe.}$

Aux fins de cette formule, la TVD est exigible pour chaque mois ou partie de mois pendant lesquels les biens se trouvent en Ontario. En outre, on considère qu'un mois constitue une période de 31 jours consécutifs, et qu'une partie de mois représente plus de 12 jours. La TVD exigible est fondée sur le nombre de jours où les machines et l'équipement se trouvent en Ontario et non sur le nombre de jours d'utilisation effective des machines ou de l'équipement.

Exemple: De l'équipement est apporté en Ontario le 28 mars et sorti de la province le 8 mai. L'équipement a donc séjourné pendant 41 jours dans la province. La TVD est alors payable sur les 31 premiers jours de séjour temporaire en Ontario vs l'usage de l'équipement. Étant donné que la période restante (10 jours) n'est pas considérée comme une partie d'un mois, aucune TVD n'est exigible sur cette période.

1. Si l'on prévoit que les machines ou l'équipement apportés en Ontario resteront dans cette province pendant plus de 12 mois, l'entrepreneur doit payer la TVD selon la formule suivante :

valeur comptable nette à la date d'importation  $\times$  taux de taxe

Si, au moment de l'importation des machines et de l'équipement, la durée du séjour n'est pas connue, le vendeur peut appliquer la formule (a). Si, par la suite, il s'avère nécessaire de garder les machines et l'équipement en Ontario pendant une durée dépassant 12 mois, la TVD versée selon (a) pourra être déduite du montant de la TVD payable selon (b).

À l'aide de la formule (a) ou (b) ci-dessus, les entrepreneurs calculeront et remettront la TVD exigible sur la déclaration à produire une fois le contrat dûment exécuté.

## Fabrication de matériel à des fins personnelles

Il arrive qu'un entrepreneur doive fabriquer divers éléments, tels que des portes et fenêtres, pour exécuter son contrat de construction. Par fabrication, il faut entendre tout travail effectué dans une usine à l'extérieur d'un chantier de construction, une unité mobile ou un atelier sur un chantier de construction ou à proximité de ce dernier. La fabrication a lieu lors de la transformation de matières brutes en produits fabriqués qui seront utilisés dans l'exécution de contrats immobiliers.

Un entrepreneur est considéré comme un entrepreneur fabricant si :

1. les produits fabriqués sont destinés à un usage personnel dans l'exécution de contrats immobiliers; et que
2. le coût de fabrication des produits dépasse 50 000 \$ par an.

(Consultez le Guide de la taxe de vente au détail no 401F - Entrepreneurs- fabricants).

## **Contrat avec le gouvernement fédéral**

Lorsqu'un entrepreneur non résident conclut un contrat de construction avec le gouvernement fédéral, pour la construction d'un bâtiment et(ou) l'installation d'équipement, c'est la nature de l'équipement qui détermine si le contrat doit être soumissionné sur une base taxe comprise ou taxe non comprise.

Les contrats pour la construction d'un bâtiment et l'installation d'équipement qui dessert directement ce bâtiment (par ex. les ascenseurs, escaliers roulants, luminaires, systèmes de chauffage central, air climatisé, etc.) doivent être soumissionnés sur une base taxe comprise. L'entrepreneur est considéré comme le consommateur des articles utilisés dans l'exécution de ces contrats et doit payer ou rendre compte de la TVD sur les articles utilisés aux fins de ces contrats. Le simple fait qu'un contrat soit conclu avec le gouvernement fédéral ne donne pas droit, en soi, à une exemption.

Les contrats pour l'installation d'équipement qui devient un accessoire fixe et qui ne dessert pas directement un bâtiment (par ex. le matériel de manutention, l'outillage de production, l'équipement de télécommunication et le matériel de formation) peuvent être soumissionnés sur une base taxe non comprise. Les entrepreneurs qui entreprennent des contrats de ce genre sont permis d'acheter un tel équipement en exemption de la TVD en remettant un Certificat d'exemption de taxe valide aux fournisseurs. Seul un entrepreneur non résident inscrit auprès du ministère et ayant versé un cautionnement peut remettre un Certificat d'exemption de taxe.

## **Exonérations**

Il arrive que des entrepreneurs fournissent et installent de l'équipement ou du matériel pour certains clients ayant droit à une exemption de la TVD (par ex. fabricants, conseils de bandes indiennes, agriculteurs et organismes diplomatiques). Une fois installés, l'équipement ou les matériaux deviennent des biens immobiliers s'ils sont fixés en permanence au sol, ou des accessoires fixes s'ils sont fixés de façon permanente à un bâtiment ou une structure immobilière. Étant donné que la responsabilité de la TVD incombe à l'entrepreneur, ce dernier doit communiquer avec le ministère pour déterminer si le client est admissible à l'exonération, avant d'offrir un contrat taxe non comprise.

## **Indiens inscrits, bandes indiennes et conseils de bandes indiennes**

L'entrepreneur non résident peut acheter des matériaux de construction en exemption de la TVD pour certains bâtiments et certaines structures situés dans des réserves. Le coût de ces projets doit être défrayé par un conseil de bande, et les bâtiments doivent servir à des fins communautaires, au bénéfice de la réserve. Dans le cas de contrats pour des projets de construction communautaires exonérés de taxe, le contrat doit être offert sur une base taxe non comprise.

L'entrepreneur non résident peut acheter les matériaux sans payer la TVD s'il remet aux fournisseurs un Certificat d'exemption de taxe valide. Comme précisé ci-dessus, seul un entrepreneur non résident inscrit auprès du ministère et ayant versé un cautionnement peut remettre un Certificat d'exemption de taxe. (Consultez le Guide de la taxe de vente au détail n° 204F - Certificats d'exemption de taxe).

Les entrepreneurs non résidents doivent payer eux-mêmes la TVD sur les articles achetés à des fins d'incorporation à un bâtiment ou une structure, érigé à l'intention d'un Indien inscrit particulier dans une réserve. (Consultez le Guide de la taxe de vente au détail n° 808F - Indiens inscrits, bandes indiennes et conseils de bandes indiennes).

## **Exécution du contrat**

Une fois le contrat dûment exécuté, l'entrepreneur qui a dû déposer un cautionnement doit remplir une « Déclaration de la taxe de vente au détail - Entrepreneurs non résidents [PDF - 93 KO] » qui est fournie par le ministère.

Lorsque le cautionnement a été acquitté en espèces ou par chèque certifié, le montant déposé peut être déduit de la TVD que l'entrepreneur doit payer. Si le montant de cette taxe est supérieur au montant déposé, l'entrepreneur doit verser la différence. Dans le cas contraire, si le montant déposé est supérieur au montant de la taxe exigible, la différence lui sera remboursée.

Si, au lieu d'un acquittement en espèces, un certificat de cautionnement a été déposé, ce dernier fera l'objet d'une main-levée une fois que le paiement de la taxe aura été intégralement acquitté. Toutes les déclarations peuvent faire l'objet d'une vérification.

## **Références législatives**

- Loi sur la taxe de vente au détail, par paragraphes 19 (2) et 39 (3) 4 et 5
- Règlement 1012 pris en application de la Loi, paragraphes 15.3 (1) (2) (5) (6) et (7)
- Règlement 1013 pris en application de la Loi, articles 1 et 3

## **Pour plus de renseignements**

Les informations contenues dans cette publication ne sont données qu'à titre d'indication. Pour plus de renseignements, adressez-vous au ministère des Finances de l'Ontario en composant le 1 866 ONT-TAXS (1 866 668-8297) ou visitez notre site Web à [ontario.ca/finances](http://ontario.ca/finances).



## **Compagnies de cautionnement reconnues**

**Publiée septembre 2010**

Voici une liste des compagnies d'assurance dont les cautionnements peuvent être acceptés par le gouvernement à titre de garantie.

### **1. Compagnie canadiennes**

Assurance ACE INA  
Allstate du Canada, Compagnie d'assurances  
Ascentus Ltée, Les Assurances (cautionnement seulement)  
Aviva, Compagnie d'Assurance du Canada  
AXA Assurances (Canada)  
AXA Pacific Compagnie d'assurance  
Le Bouclier du Nord Canadien, Compagnie d'Assurance  
Certas direct, compagnie d'assurances (cautionnement seulement)  
Chubb, Compagnie d'assurances du Canada  
Commonwealth, Compagnie d'assurances du Canada  
Compagnie d'assurance Chartis du Canada (anciennement La Cie d'assurance commerciale AIG du Canada)  
Co-operators General, Compagnie d'assurance  
CUMIS, Compagnie d'assurances générales  
La Dominion du Canada, Compagnie d'assurances générales  
Échelon, Compagnie D'Assurances Générale (cautionnement seulement)  
Economical, Compagnie Mutuelle d'Assurance  
Elite, Compagnie d'assurances

La Compagnie d'Assurance Everest du Canada  
Federated, Compagnie d'assurances du Canada  
Federation, Compagnie d'assurances du Canada  
La Compagnie d'assurance et de Garantie Grain  
Gore Mutual Insurance Company  
The Guarantee, Compagnie d'Amérique du Nord  
Industrielle Alliance Pacifique, Compagnie d'Assurances Générales  
Intact Compagnie d'assurance  
Jevco, Compagnie d'assurances (cautionnement seulement)  
Compagnie canadienne d'assurances générales Lombard  
Compagnie d'assurance Lombard  
Markel, Compagnie d'assurances du Canada  
Missisquoi, Compagnie d'assurances  
La Nordique compagnie d'assurance du Canada  
The North Waterloo Farmers Mutual Insurance Company (fidélité du personnel seulement)  
Novex Compagnie d'assurance (fidélité du personnel seulement)  
La Personnelle, compagnie d'assurances  
La Compagnie d'Assurance Pilot  
Compagnie d'Assurance du Québec  
Royal & Sun Alliance du Canada, société d'assurances  
Saskatchewan Mutual Insurance Company  
Compagnie d'Assurance Scottish & York Limitée  
La Souveraine, Compagnie d'Assurance Générale  
TD, Compagnie d'assurances générales  
Temple, La compagnie d'assurance  
Traders, Compagnie d'assurances générales  
La Compagnie Travelers Garantie du Canada  
Compagnie d'Assurance Trisura Garantie  
Waterloo, Compagnie d'assurance  
La Compagnie Mutuelle d'Assurance Wawanesa  
Western, Compagnie d'assurances  
Western, Compagnie de garantie

## 2. Compagnie provinciales

Les cautionnements de garantie des compagnies suivantes peuvent être acceptés à condition que le contrat de garantie soit conclu dans une province où la compagnie est autorisée à faire affaires, comme il est indiquée entre parenthèses.

AXA Boréal Assurances Inc. (I.-P.-É., N.-B., Qué., Ont., Man., C.-B.)  
ALPHA, Compagnie d'assurances Inc. (Québec)  
Canada West Insurance Company (Ont., Man., Sask., Alb., C.-B., T.-N.-O.) (cautionnement seulement)  
La Capitale assurances générales inc. (T.-N.-L., N.-É., I.-P.-É., Qué. (cautionnement seulement), Man., Sask., Alb. C.-B., Nun., T.-N.-O., Yuk.)  
Coachman Insurance Company (Ont.)  
La Compagnie d'Assurance Continental Casualty (T.-N.-L., N.-É., I.-P.-É., N.-B., Qué., Ont., Man., Sask., Alb. C.-B., Nun., T.-N.-O., Yuk.)  
GCAN Compagnie d'assurances (T.-N.-L., N.-É., I.-P.-É., N.-B., Qué., Ont., Man., Sask., Alb. C.-B., Nun., T.-N.-O., Yuk.)  
The Insurance Company of Prince Edward Island (N.-É., I.-P.-É., N.-B.)  
Kingsway Compagnie d'assurances générales (N.-E., N.-B., Qué., Ont., Man., Sask., Alb., et C.-B.)  
La Compagnie d'Assurance Liberté Mutuelle (T.-N.-L., N.-É., I.-P.-É., N.-B., Qué., Ont., Man., Sask., Alb. C.-B., Nun., T.-N.-O., Yuk.)  
Norgroupe Assurances Générales Inc.  
Orléans, compagnie d'assurance générale (N.-B., Qué., Ont.)

Saskatchewan Government Insurance Office (Sask.)  
SGI CANADA Insurance Services Ltd. (Ont., Man., Sask., Alb.)  
Société d'assurance publique du Manitoba (Man.)  
Union Canadienne, Compagnie d'assurances (Québec)  
L'Unique assurances générales inc. (T.-N.-L., N.-É, I.-P.-É, N.-B., Qué. (cautionnement seulement), Ont. (cautionnement seulement), Man., Sask., Alb. C.-B. (cautionnement seulement), Nun., T.-N.-O., Yuk.)

### 3. Compagnie étrangères

Aspen Insurance UK Limited  
Compagnie Française d'Assurance pour le Commerce Extérieur (fidélité du personnel seulement)  
Eagle Star Insurance Company Limited  
Société des Assurances Ecclésiastiques (fidélité du personnel seulement)  
Lloyd's, Les Souscripteurs du  
Mitsui Sumitomo Insurance Company, Limited  
NIPPONKOA Insurance Company, Limited  
Assurances Sampo du Japan  
Tokio Maritime & Nichido Incendie Compagnie d'Assurances Ltée  
XL Insurance Company Limited (cautionnement seulement)  
Zurich Compagnie d'Assurances SA

---

## Articles de convention

Contrat de construction – Articles de convention  
(23/01/2002)

- A1 Contrat
- A2 Description des travaux et date d'achèvement
- A3 Prix du contrat
- A4 Adresse de l'entrepreneur
- A5 Tableau des prix unitaires

---

# Articles de convention

Les présents **Articles de convention** faits en double le 8<sup>ième</sup> jour de **janvier, 2015**

## Entre

**Sa Majesté la Reine**, du chef du Canada (ci-après appelé “ Sa Majesté”) représentée par le Conseil National recherches du Canada. (ci-après appelé “ le Conseil”)

Et **Les installations électriques Pichette Inc.**

( ci-après appelé “l’Entrepreneur”)

Font foi que sa Majesté et l’Entrepreneur ont établi entre eux les conventions suivantes:

## A1 Contrats

(23/01/2002)

- 1.1 Sous réserve des paragraphes A1.4 and A1.5, les documents constituant le contrat passé entre Sa Majesté et l’Entrepreneur (ci-après appelé le Contrat) sont:
  - 1.1.1 les présents Articles de convention;
  - 1.1.2 les documents intitulés “Plans et devis” et annexés aux présentes sous la cote “A”;
  - 1.1.3 le document intitulé “Modalités de paiement” et annexé aux présentes sous la cote “B”;
  - 1.1.4 le document intitulé, “Conditions générales” et annexé aux présentes sous la cote “C”;
  - 1.1.5 le document intitulé, “Conditions de travail” et annexé aux présentes sous la cote “D”;
  - 1.1.6 le document intitulé, “Conditions d’assurance” et annexé aux présentes sous la cote “E”;
  - 1.1.7 le document intitulé, “Conditions de garantie du contract” et annexé aux présentes sous la cote “F”; et
  - 1.1.8 toute modification au Contract en accord avec le Conditions générales.
  - 1.1.9 le document intitulé “Échelles de juste salaire pour les contrats fédéraux de construction”, désigné dans le présent document par l’appellation “Échelles de justes salaires”.

---

## Articles de Convention

1.2 Le Conseil désigne \_\_\_\_\_ de **SAGI** du CNRC, du gouvernement du Canada, Ingénieur aux fins du Contrat et à toute fin, y compris aux fins accessoires, l'adresse de l'Ingénieur est réputée être:

### 1.3 Dans le Contrat

1.3.1 “ Entente à prix fixe” désigne la partie du Contrat où il est stipulé qu'un paiement global sera fait en contrepartie de l'exécution des travaux auxquels elle se rapporte; et

1.3.2 “ Entente à prix unitaire” désigne la partie du Contrat où il est stipulé que le produit d'un prix multiplié par un nombre d'unité de mesurage d'une catégorie sera versé à titre de paiement pour l'exécution des travaux visés par cette entente.

1.4 Toute dispositions du Contrat qui s'applique expressément et seulement à une Entente à prix unitaire ne s'applique à aucune partie des travaux qui relève de l' Entente à prix fixe.

1.5 Toute dispositions du Contrat qui s'applique expressément et seulement à une Entente à prix fixe ne s'applique à aucune partie des travaux qui relève de l' Entente à prix Unitaire.

### A2 Description des travaux et date d'achèvement (23/01/2002)

2.1 Entre la date des présentes Articles de convention et le \_\_\_\_\_ jour de \_\_\_\_\_, l'Entrepreneur exécute, avec soin et selon le règles de l'art, à l'endroit et de la manière indiquée, les travaux suivants :

plus particulièrement décrits dans les Plans et devis, incluant les addenda no.

---

## Articles de Convention

# A3 Prix du marché

(23/01/2002)

- 3.1 Sous réserve de toute addition, soustraction, déduction, réduction ou compensation prévue en vertu du Contrat, Sa Majesté, aux dates et de la manière énoncées ou mentionnées dans les Modalités de paiement, paie à l'Entrepreneur:
- 3.1.1 la somme de \$ (TPS/TVH en sus), en considération et l'exécution des travaux ou des parties de travaux à laquelle s'applique l'Entente à prix fixe, et
- 3.1.2 une somme égale à l'ensemble des produits du nombre d'unités de mesurage de chaque catégorie de travail, d'outillage ou de matériaux indiqué dans le Certificat définitif de mesurage mentionné ou paragraphe CG44.8, ce nombre d'unités étant multiplié selon le cas par le prix de chaque unité indiquée dans le Tableau des prix unitaires relativement à l'exécution des travaux ou des parties de travaux qui ont fait l'objet d'une Entente à prix unitaire.
- 3.2 Pour le gouverne de l' Entrepreneur et des personnes chargées de l'exécution du Contrat au nom de sa Majesté, mais sans toutefois comporter une garantie ou un engagement de quelque nature de la part de l'une ou l'autre partie, il est estimé que la somme totale payable par Sa Majesté à l'Entrepreneur pour la partie des travaux qui a fait l'objet d'une Entente à prix unitaire, sera d'environ N/A \$
- 3.3 L'alinéa A3.1.1 ne s'applique qu'à une Entente à prix fixe.
- 3.4 L'alinéa A3.1.2 et le paragraphe A3.2 ne s'appliquent qu'à une Entente à prix unitaire.

A4 Adresse de L'Entrepreneur

(23/01/2002)

- 4.1 Aux fins du Contrat, y compris les fins accessoires, l'adresse de l'Entrepreneur est réputé être:

---

## Articles de Convention

A5 Tableau des prix unitaires

(23/01/2002)

5.1 Il est convenu entre Sa Majesté et l'Entrepreneur que le tableau ci-après est le Tableau des prix unitaires pour le Contrat:

Colonne 1 Postes	Colonne 2 Catégorie de travail outillage ou de matériaux	Colonne 3 Unité de mesurage	Colonne 4 Quantité totale estimative	Colonne 5 Prix unitaire	Colonne 6 Prix total estimatif
		N/A			

5.2 Le Tableau des prix unitaires présenté au paragraphe A5.1 décrit la partie des travaux visée par l'Entente à prix unitaire.

5.3 La partie des travaux qui n'est pas décrite dans le Tableau des prix unitaires mentionné au paragraphe A5.2 est la partie des travaux visée par l'Entente à prix fixe.

---

## Articles de Convention

# Signé au nom de Sa Majesté par

\_\_\_\_\_

en tant que **agent supérieur de contrats**

et \_\_\_\_\_

en tant que \_\_\_\_\_

du Conseil national de recherches Canada

le \_\_\_\_\_

jour de \_\_\_\_\_

# Signé, scellé et signifié par

\_\_\_\_\_

en tant que \_\_\_\_\_ et  
emploi

par \_\_\_\_\_

en tant que \_\_\_\_\_  
emploi

de \_\_\_\_\_.  
entrepreneur

le \_\_\_\_\_

jour de \_\_\_\_\_

**Sceau**



---

CNRC	SPECIFICATION	SECTION 00 00 00
PROJECT	TITLE SHEET	PAGE 1
IMC0248		2020-05-30

---

2620 PROMENADE SPEAKMAN  
MISSISSAUGA, ONTARIO  
L5K 2L1

CNRC - MISSISSAUGA  
USINE PILOTE DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

SP - 17-37 W2

Numéro de projet IMC0248

Project Date                    2020-05-30

END OF SECTION

<b>Division</b>	<b>TITRE</b>	<b>PAGES</b>
<u>Division 00</u>		
00 00 00	Spécifications	
00 01 11	Table des matières	
<u>Division 01</u>		
01 33 00	Documents/Échantillons À soumettre	
01 33 29	Exigence Général relatives À GREEN GLOBES	
01 35 29	SANTÉ ET SÉCURITÉ	
01 45 00	Contrôle DE Qualité	
01 77 00	Achèvement des Travaux	
01 78 00	Documents/Éléments À Remettre À l'Achèvement des	

<b>Division</b>	<b>SECTION</b>	<b>TITRE</b>	<b>PAGES</b>
	21 05 01	Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux	9
	21 05 01	Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux	9
	21 05 14	Câblage et démarreurs	4
	21 13 13	Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau	11
	22 11 16	Tuyauterie d'eau domestique	9
	22 13 17	Tuyauteries d'évacuation et de ventilation	4
	22 15 00	Réseaux de gaz de laboratoire	4
	23 05 05	Installation de la tuyauterie	5
	23 05 17	Soudage de la tuyauterie	4
	23 05 23.01	Robinetterie - bronze	3
	23 05 23.02	Robinetterie - fonte	6
	23 05 29	Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA	8
	23 05 48	Contrôle des vibrations et du bruit des tuyauteries et appareils de CVCA	11
	23 05 53	Identification des appareils mécaniques	6
	23 05 93	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA	6
	23 05 94	Essai sous pression des réseaux aérauliques	4
	23 07 13	Calorifuges pour conduits d'air	5
	23 07 15	Calorifugeage des tuyauteries	9
	23 08 01	Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques	4
	23 08 02	Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie des systèmes mécaniques	4
	23 09 33	Dispositifs électriques et électroniques de commande/régulation pour installations de CVCA	3
	23 09 63	Systèmes de commande - laboratoire	8
	23 09 66	Séquences de débit d'air - laboratoire	9
	23 21 13	Réseaux hydroniques - acier	8
	23 25 00	Systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA	2
	23 31 13.01	Conduits d'air métalliques - basse pression, jusqu'à 500 Pa	7
	23 31 13.02	Conduits d'air métalliques - haute pression, jusqu'à 2500 Pa	6
	23 33 00	Accessoires pour conduits d'air	4
	23 33 14	Registres d'équilibrage	3
	23 33 46	Conduits d'air flexibles	3
	23 33 53	Revêtements intérieurs pour conduits	4
	25 01 11	SGE - Démarrage, vérification et mise en service	5
	25 01 12	SGE - Formation	3
	25 05 01	SGE - Prescriptions générales	6
	25 05 02	SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen	4
	25 05 03	SGE - Dossier de projet	4
	25 05 54	SGE - Identification du matériel	2
	25 05 60	SGE - Installation	8
	25 08 20	SGE - Garantie et maintenance	4
	25 10 01	SGE - Réseaux locaux (LAN)	2
	25 30 01	SGE - Contrôleurs de bâtiments - Famille de contrôleurs	10
	25 30 02	Instrumentation locale	20

25 90 01	SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes	33
----------	---	----

NOMENCLATURES

Numéros complets de la nomenclature VAV

Nomenclature des silencieux

SECTION	NUMÉRO	NOM	PAGES
	26 05 01	Électricité - exigences générales concernant les résultats des travaux	12
	26 05 20	Connecteurs pour câbles et boîtes (0 à 1000 V)	2
	26 05 21	Fils et câbles (de 0 à 1000 V)	6
	26 05 29	Supports et suspensions pour installations électriques	2
	26 05 31	Boîtes de répartition, de jonction et de tirage ainsi qu'accessoires	2
	26 05 32	Boîtes de sortie, boîtes de dérivation et accessoires	3
	26 05 34	Conduits, fixations et raccords de conduits	5
	26 09 24	Commandes d'éclairage basse tension	8
	26 24 16	Panneaux de distribution à disjoncteurs	3
	26 27 26	Dispositifs de câblage	3
	26 28 16	Disjoncteurs sous boîtier moulé	2
	26 50 00	Éclairage	11
	26 52 00	Éclairage de sécurité	3

NOMENCLATURES

Séquence de fonctionnement des commandes  
d'éclairage

Nomenclature des appareils d'éclairage

Nomenclatures des panneaux et tableaux

## PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

### 1.1 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Envoyer les documents/éléments indiqués au représentant ministériel, qui les passera en revue. Les envoyer rapidement et dans l'ordre afin de ne pas retarder les travaux. Le fait de ne pas envoyer la soumission suffisamment d'avance ne sera pas considéré comme un motif valable pour prolonger le délai contractuel; aucune demande de prolongation en raison d'un tel manquement ne sera acceptée.
- .2 Ne pas effectuer les travaux touchés par la soumission tant que la soumission n'a pas été entièrement vérifiée.
- .3 Utiliser des unités de mesure métriques sur les dessins d'atelier, les fiches techniques ainsi que les échantillons de l'ouvrage et autres.
- .4 Si les éléments ou les informations ne sont pas produits en unités métriques, il est acceptable de convertir les valeurs en unités de mesure métriques.
- .5 Vérifier les soumissions avant de les envoyer au représentant ministériel.  
Cette vérification sert à confirmer que les exigences nécessaires ont été déterminées et passées en revue, ou le seront, et que chaque soumission a été examinée et coordonnée avec les exigences des documents contractuels et des documents relatifs aux travaux.  
Les soumissions non estampillées, non signées, non datées et non identifiées quant à un projet spécifique seront retournées sans avoir été examinées et seront considérées comme rejetées.
- .6 Aviser par écrit le représentant ministériel, au moment de la soumission, des écarts par rapport aux exigences des documents contractuels en indiquant les raisons de ces écarts.
- .7 Vérifier les mesures sur place et s'assurer que les ouvrages adjacents concernés sont coordonnés.
- .8 Même si le représentant ministériel passe les soumissions en revue, l'entrepreneur demeure responsable des erreurs et des omissions dans sa soumission.
- .9 Même si le représentant ministériel passe les soumissions en revue, l'entrepreneur demeure responsable des écarts figurant dans sa soumission par rapport aux exigences des documents contractuels.
- .10 Conserver sur place une copie révisée de chaque soumission.
- .11 Soumettre le nombre indiqué de copies imprimées pour chaque type et format de soumission ainsi que les fichiers électroniques en format PDF. Transmettre les fichiers PDF, SPP (NMS-Edit Professional), MS Word, MS Excel et MS Project ainsi que les dessins Autocad sur support USB compatible avec les exigences de chiffrage de TPSGC, ou par courriel ou autre service de partage de fichiers électroniques comme FTP, selon les directives du représentant ministériel.

## 1.2 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Le terme « dessins d'atelier » désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de performance, fiches techniques et autres données que l'entrepreneur doit fournir pour illustrer les détails d'une partie de l'ouvrage.
- .2 Soumettre les dessins portant le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province de l'Ontario au Canada.
- .3 Indiquer les matériaux, les méthodes de construction et de fixation ou d'ancrage, les schémas de montage, les raccordements, les notes explicatives et autres renseignements nécessaires à la réalisation des travaux. Lorsque des éléments ou de l'équipement se fixent ou se raccordent à d'autres éléments ou équipements, indiquer que les travaux visant ces éléments ont été coordonnés, quelle que soit la section indiquant les éléments adjacents à fournir et à installer. Indiquer les renvois aux dessins de conception et aux spécifications.
- .4 Prévoir 5 jours ouvrables pour l'examen de chaque soumission par le représentant ministériel.
- .5 Les changements apportés aux dessins d'atelier par le représentant ministériel ne visent pas à modifier le prix contractuel. Si les changements ont une incidence sur la valeur des travaux, l'indiquer par écrit au représentant ministériel avant de procéder aux travaux.
- .6 Modifier les dessins d'atelier selon les directives du représentant ministériel, conformément aux documents contractuels. Au moment de présenter une nouvelle soumission, aviser par écrit le représentant ministériel des changements autres que ceux qui ont été demandés.
- .7 Accompagner les soumissions d'une lettre d'envoi, en deux exemplaires, indiquant :
  - .1 La date
  - .2 La désignation et le numéro de projet
  - .3 Le nom et l'adresse de l'entrepreneur
  - .4 L'identification et la quantité de chaque dessin d'atelier, fiche technique et échantillon.
  - .5 Tout autre renseignement pertinent
- .8 Les soumissions doivent comprendre :
  - .1 La date, ainsi que les dates de révision
  - .2 La désignation et le numéro de projet
- .3 Le nom et l'adresse des entités suivantes :
  - .1 L'entrepreneur
  - .2 Le fournisseur

- .3 Le fabricant
- .4 Le sceau de l'entrepreneur, signé par le représentant autorisé de l'entrepreneur et attestant l'approbation des soumissions, la vérification des mesures sur place et la conformité aux exigences des documents contractuels.
- .5 Les détails pertinents relatifs aux portions de travaux concernées :
  - .1 La fabrication
  - .2 La disposition, avec les dimensions, y compris celles prises sur place, ainsi que les jeux et les dégagements
  - .3 Les détails relatifs au montage ou au réglage
  - .4 Les capacités
  - .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 Après l'examen du représentant ministériel, distribuer des exemplaires.
- .10 Soumettre trois exemplaires imprimés et un exemplaire électronique des dessins d'atelier pour chaque exigence figurant aux sections des spécifications et en fonction des demandes raisonnables du représentant ministériel.
- .11 Soumettre trois exemplaires imprimés et un exemplaire électronique des fiches techniques ou des brochures des produits pour les exigences figurant aux sections des spécifications et à la demande du représentant ministériel lorsque les dessins d'atelier ne seront pas préparés en raison de la fabrication normalisée du produit.
- .12 Soumettre trois exemplaires imprimés et un exemplaire électronique des rapports des essais pour les exigences figurant aux sections des spécifications et à la demande du représentant ministériel.
  - .1 Rapport signé par un représentant autorisé du laboratoire d'essai indiquant que des essais conformes aux exigences prescrites ont été effectués sur un matériau, un matériel, un produit ou un système identique au matériau, matériel, produit ou système à fournir.
  - .2 Les essais doivent avoir eu lieu dans les trois ans qui précèdent la date d'attribution du contrat pour le projet.
- .13 Soumettre trois exemplaires imprimés et un exemplaire électronique des certificats relatifs aux exigences figurant aux sections des spécifications et à la demande du représentant ministériel.



- .1 Déclarations imprimées sur le papier à en-tête du fabricant et signées par les représentants responsables du fabricant du produit, du système, du matériau ou du matériel attestant que le produit, le système, le matériau ou le matériel répond aux exigences des spécifications.
- .2 La date inscrite sur les certificats doit être postérieure à l'attribution du contrat du projet; le nom du projet doit aussi figurer sur les certificats.
- .14 Soumettre trois exemplaires imprimés et un exemplaire électronique des instructions des fabricants pour les exigences figurant aux sections des spécifications et à la demande du représentant ministériel.
  - .1 Documents préimprimés décrivant l'installation du produit, du système, du matériel ou du matériel, y compris les avis spéciaux et les fiches signalétiques concernant les impédances, les dangers et les mesures de sécurité.
- .15 Soumettre trois exemplaires imprimés et un exemplaire électronique des rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant pour les exigences figurant aux sections des spécifications et à la demande du représentant ministériel.
- .16 Documentation des mesures d'essai et de vérification prises par le représentant du fabricant pour confirmer la conformité aux instructions ou aux normes du fabricant.
- .17 Soumettre trois exemplaires imprimés et un exemplaire électronique des instructions relatives à l'utilisation et à l'entretien pour les exigences figurant aux sections des spécifications et à la demande du représentant ministériel.
- .18 Supprimer les informations ne s'appliquant pas au projet.
- .19 Compléter l'information standard pour fournir les détails applicables au projet.
- .20 Après examen par le représentant ministériel, si aucune erreur ou omission n'est découverte ou si seulement des corrections mineures sont apportées, les exemplaires seront retournés et la fabrication et l'installation des ouvrages pourront commencer. Si les dessins d'atelier sont rejetés, une copie annotée sera retournée; les dessins d'atelier corrigés devront être envoyés à nouveau, selon la même procédure que celle indiquée ci-dessus, avant que la fabrication et l'installation des ouvrages puissent commencer.
- .21 L'examen des dessins d'atelier par Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) a pour seul but de vérifier la conformité au concept général.
  - .1 Cet examen ne signifie pas que TPSGC approuve la conception détaillée inhérente aux dessins d'atelier d'une soumission, dont l'entrepreneur demeure responsable. De plus, cet examen ne dégage nullement l'entrepreneur de sa responsabilité quant aux erreurs ou aux omissions dans les dessins d'atelier ni de sa responsabilité de satisfaire aux exigences des documents contractuels et des documents relatifs aux travaux de construction.

- .2 Sans restreindre la portée de ce qui précède, l'entrepreneur est responsable de confirmer les dimensions et de les vérifier sur le chantier, notamment celles qui ont trait seulement aux procédés de fabrication ou aux techniques de construction et d'installation, aux fins de la coordination des travaux avec les sous-traitants.

### 1.3 ÉCHANTILLONS

- .1 Soumettre pour examen les échantillons en double exemplaire, comme demandé dans les sections respectives des spécifications. Étiqueter les échantillons en indiquant leur origine et leur usage prévu.
- .2 Livrer les échantillons (port payé) à l'adresse d'affaires du représentant ministériel.
- .3 Aviser par écrit le représentant ministériel, au moment de la soumission, des écarts des échantillons par rapport aux exigences des documents contractuels.
- .4 Lorsque la couleur, le motif ou la texture est un critère, soumettre une gamme complète d'échantillons.
- .5 Les changements apportés aux échantillons par le représentant ministériel ne visent pas à modifier le prix contractuel. Si les changements ont une incidence sur la valeur des travaux, l'indiquer par écrit au représentant ministériel avant de procéder aux travaux.
- .6 Modifier les échantillons selon les directives du représentant ministériel, conformément aux documents contractuels.
- .7 Les échantillons examinés et acceptés serviront de standards auxquels les matériaux des ouvrages et la qualité d'exécution des travaux seront comparés.

### 1.4 ÉCHANTILLONS DE L'OUVRAGE

- .1 Créer des échantillons de l'ouvrage conformément à la section 01 45 00.

### 1.5 DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE

- .1 Soumettre la documentation photographique conformément à la section 01 32 00.

### 1.6 FRAIS, PERMIS ET CERTIFICATS

- .1 Fournir aux autorités compétentes les renseignements demandés.
- .2 Payer les frais et obtenir les certificats et permis nécessaires.
- .3 Fournir les certificats et les permis.

- .4 Soumettre un certificat acceptable attestant que les systèmes de plafonds suspendus offrent un support adéquat pour les appareils électriques, conformément aux exigences du bulletin actuel de l'Electrical Safety Authority (ESA).

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION DES TRAVAUX

### 3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA  
SECTION

## PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

### 1.1 APERÇU DE LA SECTION

- .1 Exigences et procédures relatives à la certification Green Globes

### 1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Division 3 Béton
- .2 Division 4 Maçonnerie
- .3 Division 6 Bois, plastiques et composites
- .4 Division 7 Protection contre la chaleur et l'humidité
- .5 Division 8 Ouvertures
- .6 Division 9 Produits de finition
- .7 Division 10 Spécialités
- .8 31 25 00 Contrôle temporaire de l'érosion et des sédiments
- .9 01 74 19 Gestion des déchets de construction et de démolition
- .10 01 81 19 Exigences relatives à la qualité de l'air intérieur

### 1.3 DÉFINITIONS

- .1 Green Globes : outil en ligne de vérification et de certification des bâtiments écologiques par un tiers.
- .2 Composés organiques volatils (COV) : produits chimiques organiques qui produisent facilement des vapeurs à la température ambiante et à la pression atmosphérique normale (p. ex. essence, solvants, etc.). Les COV réagissent avec la lumière du soleil et l'azote pour former l'ozone troposphérique, un produit chimique qui a des effets néfastes sur la santé humaine, les cultures agricoles, les forêts, les sols, les eaux souterraines et les écosystèmes.
- .3 Urée formaldéhyde (UF) : combinaison d'urée et de formaldéhyde qui se décompose facilement à la température ambiante. On la retrouve dans certaines colles/résines utilisées dans la fabrication de meubles, de bois composites (p. ex. panneaux de particules), de produits à base de fibres agricoles et d'assemblages stratifiés. L'UF a des effets néfastes sur la santé humaine et peut provoquer des symptômes tels que l'irritation des yeux, du nez et de la gorge, une respiration sifflante et une toux, la fatigue, des éruptions cutanées et des réactions allergiques graves.

- .4 Composés organiques volatils (COV) : les émissions de composés organiques volatils (COV) provenant des produits de consommation et des produits commerciaux sont une source importante de pollution atmosphérique dans les zones urbaines. Ces émissions contribuent à la formation d'ozone troposphérique et de particules fines, qui forment le smog.

#### 1.4 RÉFÉRENCES

- .1 Chemical Abstracts Service (CASRN) : [cas.org/](http://cas.org/)
- .2 Règlement limitant la concentration en composés organiques volatils (COV) des revêtements architecturaux : [pollution-dechets.canada.ca/registre-protection-environnementale/reglements/visualiser?Id=92](http://pollution-dechets.canada.ca/registre-protection-environnementale/reglements/visualiser?Id=92)
- .3 CARB 93120 ATCM : [arb.ca.gov/toxics/compwood/compwood.htm](http://arb.ca.gov/toxics/compwood/compwood.htm)
- .4 California Department of Public Health (CDPH) Standard Practice for the Testing of Volatile Organic Emissions from Various Sources Using Small-Scale Environmental Chambers CA/DHS/EHLB/R-174, 14 juillet 2004, avec addenda 2004-01, 19 octobre 2004 : [services.ul.com/service/cdph-standard-method-for-voc-emissions/](http://services.ul.com/service/cdph-standard-method-for-voc-emissions/)
- .5 Cradle-to-Cradle Certified Product Standard : [c2ccertified.org/get-certified/product-certification](http://c2ccertified.org/get-certified/product-certification)
- .6 EcoLogo : [industries.ul.com/environment/certificationvalidation-marks/ecologo-product-certification](http://industries.ul.com/environment/certificationvalidation-marks/ecologo-product-certification)
- .7 GREENGUARD Environmental Institute : Standard Method for Measuring and Evaluating Chemical Emissions From Building Materials, Finishes and Furnishings Using Dynamic Environmental Chambers (GGTM.P066.R8, 29 octobre 2008) : [greenguard.org](http://greenguard.org)
- .8 Green Seal : [greenseal.org](http://greenseal.org)
- .9 Niveaux d'exposition de référence à l'intérieur, développés par le California Office of Environmental Health and Hazard Assessment (OEHHA) : <https://oehha.ca.gov/>
- .10 SCS Indoor Advantage Gold : [www.scsglobalservices.com/indoor-air-quality-certification](http://www.scsglobalservices.com/indoor-air-quality-certification)
- .11 SCS EC10.2 -2007, Environmental Certification Program - Indoor Air Quality Performance, mai 2007 : <https://www.scscertified.com/docs/SCS-EC10.2-2007.pdf>
- .12 Règlement numéro 1113 du South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), en vigueur depuis le 3 juin 2011, revêtements architecturaux : <http://www.aqmd.gov/docs/default-source/rule-book/reg-xi/r1113.pdf>
- .13 Modification du règlement 1168 du South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), 1<sup>er</sup> juillet 2005, application d'adhésifs et de produits d'étanchéité : <http://www.aqmd.gov/docs/default-source/rule-book/reg-xi/rule-1168.pdf>

## 1.5 OBJECTIFS

- .1 Construire un bâtiment de façon à utiliser le sol, l'eau, l'énergie et les ressources matérielles adéquatement et efficacement pour offrir un environnement intérieur sécuritaire, confortable et productif aux occupants du bâtiment, conformément aux exigences de Green Globes.
- .2 Aucun fabricant, manufacturier ou sous-traitant ne peut à lui seul satisfaire à toutes les exigences de la certification Green Globes pour le projet.  
La certification Green Globes nécessite la coopération et la diligence de tous les participants au projet pour que la demande et l'acceptation de la certification Green Globes aboutissent.
- .3 Trouver et sélectionner des matériaux et matériels qui répondent aux critères de durabilité détaillés dans le présent document.

## 1.6 DESCRIPTION DES TRAVAUX

- .1 Dans la présente section et dans les sections connexes, les exigences relatives à la certification Green Globes s'appliquent à toutes les sections et à tous les travaux du présent projet, qu'ils soient expressément indiqués ou non.
- .2 La conformité aux exigences nécessaires pour obtenir des crédits Green Globes ciblés servira de critère d'évaluation des demandes de substitution ou de remplacement.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 APERÇU DE LA SECTION

- .1 Exigences relatives aux produits pour tenter d'obtenir des crédits Green Globes.

### 2.2 PEINTURES

- .1 Toutes les peintures appliquées sur place pour les produits appliqués par voie humide doivent satisfaire aux critères ci-après :

TYPE DE PRODUIT	TENEUR EN COV (g/L en excluant l'eau)
Peintures - revêtements d'intérieur au latex de fini mat	50
Peintures - revêtements d'intérieur au latex de fini non mat	150
Maçonnerie ou béton non traité	S. O.

2.3 ADHÉSIFS ET PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ, MURS, PLAFONDS,  
ISOLANTS ET REVÊTEMENTS DE SOL

.1 Tous les adhésifs et produits d'étanchéité, les murs, les plafonds acoustiques, les isolants et les revêtements de sol doivent être conformes à l'une de ces exigences :

.1 Le produit doit avoir une teneur en COV inférieure aux limites indiquées dans le règlement 1168 modifié du South Coast Air Quality Management District (SCAQMD)

.1 Les limites de teneur en COV du règlement 1168 du SCAQMD sont les suivantes :

APPLICATIONS ARCHITECTURALES	TENEUR EN COV (g/L en excluant l'eau)
Moquette/tapis	50
Adhésifs pour planchers en bois	100
Adhésifs pour revêtements de sol en caoutchouc	60
Adhésifs pour sous-plancher	50
Adhésifs pour carreaux de céramique	65
Vitrage structural Adhésifs pour carreau de composite de vinyle et asphalte	100 50
Adhésifs pour cloisons sèches et panneaux	50
Colles pour plinthes à gorge	50
Adhésifs de construction polyvalents	70

SPÉCIFIQUE AU SUBSTRAT	TENEUR EN COV (g/L en excluant l'eau)
Métal sur métal	30
Mousses plastiques	50
Matière poreuse (sauf le bois)	50
Bois	30
Fibre de verre	80
PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ	TENEUR EN COV (g/L en excluant l'eau)
Composants architecturaux	250
Toiture sans membrane	300
Membrane de toit monocouche	450
PRIMAIRES D'ÉTANCHÉITÉ	TENEUR EN COV (g/L en excluant l'eau)

Membrane de toit monocouche	250
APPLICATION PARTICULIÈRE	TENEUR EN COV (g/L en excluant l'eau)

- .2 Ou le produit doit avoir passé avec succès les essais et détenir une des certifications de produit suivantes :
  - .1 Green Label Plus<sup>MD</sup> (adhésif pour tapis et moquettes) - Carpet and Rug Institute
    - .1 Manuel des politiques et procédures relatives aux tapis-moquettes - GLCm\_071809Ver0
    - .2 Manuel des politiques et procédures relatives aux adhésifs - GLAm\_062509Ver0
  - .2 Green Label<sup>MD</sup> (coussinage pour tapis-moquettes) - Carpet and Rug Institute
    - .1 EcoLogo (peintures et adhésifs) - Choix environnemental
    - .2 Norme EcoLogo pour les adhésifs - CCD-046
    - .3 Norme EcoLogo pour les peintures - Revêtement de surface architecturale CCD-047
    - .4 Norme EcoLogo pour les peintures recyclées - Revêtement de surface architecturale - peintures recyclées à base d'eau CCD-048
  - .3 Green Seal<sup>MD</sup> (peintures et adhésifs)
    - .1 Norme environnementale Green Seal pour les peintures et enduits, GS-11
    - .2 Norme environnementale Green Seal pour les adhésifs commerciaux, GS-36
  - .4 FloorScore<sup>MD</sup> (revêtements de sol souples) - Resilient Floor Covering Institute
    - .1 California Department of Health Services Standard Practice for the Testing of Volatile Organic Emissions Sources Using Small Scale Environmental Chambers (CA/DHS/EHLB/R- 174), 15 juillet 2004, avec addenda, janvier 2004
    - .2 SCS - EC10.2 -2007, Environmental Certification Program- Indoor Air Quality Performance. Mai 2007.
  - .5 GREENGUARD Children & Schools - GREENGUARD Environmental Institute
    - .1 Program Manual For GREENGUARD Product Certification Programs, GG.PM.01 2009
    - .2 GREENGUARD Environmental Institute : Standard Method for Measuring and Evaluating Chemical Emissions From Building Materials, Finishes and Furnishings Using Dynamic Environmental Chambers (GGTM.P066.R8, 29 octobre 2008)
  - .6 Indoor Advantage Gold TM - Scientific Certification Systems



- .1 California Department of Health Services Standard Practice for the Testing Of Volatile Organic Emissions Sources Using Small Scale Environmental Chambers (CA/DHS/EHLB/R- 174, 15 juillet 2004, avec addenda, janvier 2004)
- .2 SCS - EC10.2 -2007, Environmental Certification Program - Indoor Air Quality Performance, mai 2007

PARTIE 3 - EXÉCUTION DES TRAVAUX

.1 SANS OBJET

FIN DE LA  
SECTION

## 1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA): Canada
  - .1 CSA S350-M1980 (R2003), Code de pratique pour la sécurité dans la démolition des structures.
- .2 Code national du bâtiment 2015 (NBC):
  - .1 NBC 2015, Division B, Partie 8 Mesures de sécurité sur les chantiers de construction et de démolition.
- .3 Code national de prévention des incendies 2015 (NFC):
  - .1 NFC 2015, Division B, Partie 5 Processus et opérations dangereux, sous-section 5.6.1.3 Plan de sécurité-incendie.
- .4 Province de l'Ontario:
  - .1 Loi sur la santé et la sécurité au travail Lois révisées de l'Ontario de 1990, chapitre O.1 tel que modifié, et Règlement sur les projets de construction, Règl. De l'Ont. 213/91 tel que modifié.
  - .2 Règl. 490/09, Substances désignées.
  - .3 Loi de 1997 sur la sécurité professionnelle et l'assurance contre les accidents du travail.
  - .4 Statuts et autorités municipales.
- .5 Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (SCT):
  - .1 Conseil du Trésor, Norme de protection contre les incendies 1er avril 2010 [www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-fra.aspx? Id = 17316 & section = text](http://www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-fra.aspx?Id=17316&section=text).

## 1.2 SOUMISSIONS D'ACTION ET D'INFORMATION

- .1 Soumettre conformément à la section 01 33 00.
- .2 Soumettre un plan de santé et de sécurité propre au site: dans les 7 jours suivant la date de l'avis de poursuite et avant le début des travaux. Le plan de santé et de sécurité doit comprendre:
  - .1 Résultats de l'évaluation des risques/dangers pour la sécurité propres au chantier.
  - .2 Résultats de l'analyse des risques ou des dangers pour la sécurité et la santé pour les tâches et le fonctionnement du site trouvés dans le plan de travail.

- .3 Mesures et contrôles à mettre en œuvre pour faire face aux dangers et risques identifiés pour la sécurité.
- .3 Fournir un plan de sécurité-incendie, spécifique au lieu de travail, conformément à l'article 8.1.1.3 du CNB, division B, avant le début des travaux. Remettre deux exemplaires du plan de sécurité-incendie au représentant du Ministère au plus tard 14 jours avant de commencer les travaux.
- .4 Plan de communication de sécurité de l'entrepreneur et des sous-traitants.
- .5 Plan d'urgence et de réponse aux urgences traitant des procédures opérationnelles standard spécifiques au site du projet à mettre en œuvre pendant les situations d'urgence. Coordonner le plan avec les exigences et les procédures d'intervention d'urgence fournies par le représentant du Ministère.
- .6 Le représentant ministériel examinera le plan de santé et de sécurité préparé par l'entrepreneur et fournira des commentaires à l'entrepreneur dans les sept (7) jours suivant la réception de ce document. Au besoin, l'Entrepreneur révisera son plan de santé et de sécurité et le soumettra de nouveau au représentant ministériel au plus tard sept (7) jours après réception des observations.
- .7 L'examen par le représentant du Ministère du plan final de santé et de sécurité de l'entrepreneur ne doit pas être interprété comme une approbation et ne réduit pas la responsabilité globale de l'entrepreneur en matière de santé et de sécurité dans la construction.
- .8 Soumettre les noms du personnel et des suppléants responsables de la sécurité et de la santé du site.
- .9 Soumettre les dossiers des réunions sur la santé et la sécurité de l'entrepreneur sur demande.
- .10 Soumettre 1 fois par semaine un rapport d'inspection de la santé et de la sécurité au travail du représentant autorisé de l'entrepreneur au représentant ministériel.
- .11 Soumettre des copies des ordonnances, instructions ou rapports émis par les inspecteurs de la santé et de la sécurité des autorités compétentes.
- .12 Soumettez des copies des rapports d'incident et d'accident.
- .13 Soumettre des fiches signalétiques (FS).
- .14 Soumettre la Commission de la sécurité professionnelle et de l'assurance contre les accidents du travail (CSPAAT) - Rapport d'évaluation de l'expérience.

- .15 Surveillance médicale: lorsque la législation, la réglementation ou le programme de sécurité le prescrivent, soumettre une attestation de surveillance médicale pour le personnel du site, conformément au Règl. De l'Ont. 490, avant le début des travaux, et soumettre des attestations supplémentaires pour tout nouveau personnel du site au Représentant du Ministère.

### 1.3 DÉPÔT D'AVIS

- .1 Déposer un avis de projet auprès des autorités provinciales avant le début des travaux.

### 1.4 PERMIS DE TRAVAIL

- .1 Obtenir les permis de construction liés au projet avant le début des travaux.

### 1.5 ÉVALUATION DE SÉCURITÉ

- .1 Effectuer une évaluation des risques de sécurité propres au site liés au projet.

### 1.6 RÉUNIONS

- .1 Planifier et administrer une réunion sur la santé et la sécurité avec le représentant du Ministère avant le début des travaux.

### 1.7 EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

- .1 Se conformer aux lois et règlements de la province de l'Ontario.  
.2 Respectez les normes et réglementations spécifiées pour garantir un fonctionnement sûr sur le site.

### 1.8 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Élaborer un plan écrit de santé et de sécurité spécifique au site basé sur l'évaluation des risques avant de commencer les travaux sur le site et continuer à mettre en œuvre, maintenir et appliquer le plan jusqu'à la démobilitation finale du site. Le plan de santé et de sécurité doit répondre aux spécifications du projet.

- .2 Le représentant ministériel peut répondre par écrit lorsque des lacunes ou des préoccupations sont constatées et peut demander une nouvelle présentation avec correction des lacunes ou des préoccupations en acceptant ou en demandant des améliorations.
- .3 La dispense ou la substitution de toute partie ou disposition des normes minimales de santé et de sécurité spécifiées dans le présent document ou du plan de santé et de sécurité propre au site doit être soumise par écrit au représentant du Ministère.

### 1.9 LES EXIGENCES DE CONFORMITÉ

- .1 Se conformer à la Loi sur la santé et la sécurité au travail de l'Ontario, LRO 1990, chapitre 0.1, telle que modifiée.

### 1.10 RESPONSABILITÉ

- .1 Être responsable de la santé et de la sécurité des personnes sur le site, de la sécurité des biens sur le site et de la protection des personnes adjacentes au site et à l'environnement dans la mesure où elles peuvent être affectées par la conduite des travaux.
- .2 Respecter et faire respecter par les employés les exigences de sécurité des documents contractuels, les lois, règlements et ordonnances fédéraux, provinciaux, territoriaux et locaux applicables, ainsi que le plan de santé et de sécurité propre au site.
- .3 Le cas échéant, l'entrepreneur sera désigné «constructeur», au sens de la Loi sur la santé et la sécurité au travail et des règlements pour les projets de construction de la province de l'Ontario.

### 1.11 DANGERS IMPRÉVUS

- .1 Si un facteur, un danger ou une condition imprévue ou particuliers liés à la sécurité se manifestent pendant l'exécution des travaux, arrêtez immédiatement les travaux et informez le représentant du Ministère verbalement et par écrit.
- .2 Suivre les procédures en place pour le droit des employés de refuser de travailler, tel que spécifié dans la Loi sur la santé et la sécurité au travail pour la province de l'Ontario.

### 1.12 COORDINATEUR EN SANTÉ ET SÉCURITÉ

- .1 Employer et affecter au travail un représentant compétent et autorisé en tant que coordinateur de la santé et de la sécurité. Le coordonnateur de la santé et de la sécurité doit:

- .1 Avoir une connaissance pratique des réglementations en matière de sécurité et de santé au travail.
- .2 Être responsable de terminer les séances de formation sur la santé et la sécurité de l'entrepreneur et de s'assurer que le personnel qui ne réussit pas la formation requise n'est pas autorisé à entrer sur le site pour effectuer les travaux.
- .3 Être responsable de la mise en œuvre, de l'application quotidienne et du suivi du plan de santé et de sécurité de l'entrepreneur propre au site.
- .4 Être sur place pendant l'exécution des travaux et faire rapport directement au superviseur du site et être sous sa direction.

### 1.13 AFFICHAGE DES DOCUMENTS

- .1 Veiller à ce que les articles, articles, avis et commandes applicables soient affichés bien en vue sur le site conformément aux lois et règlements de la province de l'Ontario, et en consultation avec le représentant du Ministère.
  - .1 Politique de sécurité de l'entrepreneur.
  - .2 Nom du constructeur.
  - .3 Avis de projet.
  - .4 Nom, métier et employeur du représentant en santé et sécurité ou des membres du comité mixte de santé et sécurité (le cas échéant).
  - .5 Ordonnances et rapports du ministère du Travail.
  - .6 Loi sur la santé et la sécurité au travail et règlements sur les projets de construction pour la province de l'Ontario.
  - .7 Adresse et numéro de téléphone du bureau du ministère du Travail le plus proche.
  - .8 Fiches de données de sécurité.
  - .9 Plan d'intervention d'urgence écrit.
  - .10 Plan de sécurité spécifique au site.
  - .11 Certificat valide de secouriste en service.
  - .12 Affiche «En cas de blessure au travail» de la CSPAAAT.
  - .13 Emplacement des toilettes et des installations de nettoyage.

#### 1.14 CORRECTION DE NON-CONFORMITÉ

- .1 Traitez immédiatement les problèmes de non-conformité en matière de santé et de sécurité identifiés par l'autorité compétente ou par le représentant ministériel.
- .2 Fournir au représentant du Ministère un rapport écrit des mesures prises pour corriger la non-conformité des problèmes de santé et de sécurité identifiés.
- .3 Le représentant du Ministère peut interrompre les travaux si la non-conformité aux règlements en matière de santé et de sécurité n'est pas corrigée.

#### 1.15 SABLAGE

- .1 Le dynamitage ou toute autre utilisation d'explosifs n'est pas autorisé sans la réception préalable d'instructions écrites par le Représentant du Ministère.

#### 1.16 DISPOSITIFS ACTIONNÉS PAR POUDRE

- .1 N'utilisez des dispositifs actionnés par poudre qu'après avoir reçu l'autorisation écrite du Représentant du Ministère.

#### 1.17 ARRÊT DE TRAVAIL

- .1 Donner la priorité à la sécurité et à la santé du personnel du public et du site et à la protection de l'environnement sur les considérations de coût et de calendrier pour les travaux.
- .2 Attribuer la responsabilité et l'obligation au coordonnateur de la santé et de la sécurité d'arrêter ou de commencer le travail lorsque, à la discrétion du coordonnateur de la santé et de la sécurité, il est nécessaire ou souhaitable pour des raisons de santé ou de sécurité. Le représentant du Ministère peut également interrompre les travaux pour des raisons de santé et de sécurité.

### PART 2 - DES PRODUITS

#### 2.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

3.1 NON UTILISÉ

.1 Non utilisé.

FIN DE LA SECTION



## PARTIE 1 - GÉNÉRAL

### 1.1 LA SECTION COMPREND

- .1 Inspection.
- .2 AGENCES D'INSPECTION INDÉPENDANTES.
- .3 ACCÈS AU CHANTIER.
- .4 PROCÉDURES.
- .5 ÉCHANTILLONS D'OUVRAGE.

### 1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 %1 00 - Mise en service - Exigences générales.

### 1.3 INSPECTION

- .1 Le Représentant de CNRC doit avoir accès aux ouvrages. Si une partie des travaux ou des ouvrages est exécutée à l'extérieur du chantier, l'accès à cet endroit doit également lui être assuré pendant toute la durée de ces travaux.
- .2 Dans le cas où des ouvrages doivent être soumis à des inspections, à des approbations ou à des essais spéciaux commandés par le Représentant de CNRC ou exigés aux termes de règlements locaux visant le chantier, en faire la demande dans un délai raisonnable.
- .3 Si l'Entrepreneur a couvert ou a permis de couvrir un ouvrage avant qu'il ait été soumis aux inspections, aux approbations ou aux essais spéciaux requis, il doit découvrir l'ouvrage en question, voir à l'exécution des inspections ou des essais requis à la satisfaction des autorités compétentes, puis remettre l'ouvrage dans son état initial.
- .4 Le Représentant du Ministère peut ordonner que toute partie des travaux soit examinée s'il est soupçonné que les travaux ne sont pas conformes aux documents contractuels. Si, après examen, ces travaux ne sont pas conformes aux documents contractuels, corrigez ces travaux et payez les frais d'examen et de correction. Si de tels travaux sont trouvés conformément aux documents contractuels, le représentant du Ministère paiera les frais d'examen et de remplacement.

#### 1.4 AGENCES D'INSPECTION INDÉPENDANTES

- .1 Des agences d'inspection / d'essai indépendantes seront engagées par le représentant du Ministère afin d'inspecter et / ou de tester des parties des travaux au-delà de celles requises par l'entrepreneur. Le coût de ces services sera assumé par le Représentant du Ministère.
- .2 Fournir l'équipement requis pour exécuter l'inspection et les essais par les organismes désignés.
- .3 L'emploi d'agences d'inspection / d'essai n'assouplit pas la responsabilité d'exécuter les travaux conformément aux documents contractuels.
- .4 Si des défauts sont révélés lors de l'inspection et / ou des essais, l'agence désignée demandera une inspection et / ou des essais supplémentaires pour déterminer le degré complet de défaut. Corriger les défauts et irrégularités selon les conseils du représentant du ministère, sans frais pour le représentant du ministère. Payer les frais de nouveau test et de nouvelle inspection.

#### 1.5 ACCÈS AU CHANTIER

- .1 Permettre aux responsables des essais et inspections d'avoir accès au chantier.
- .2 Collaborer avec ces responsables et prendre toutes les mesures raisonnables pour qu'ils disposent des moyens d'accès voulus.

#### 1.6 PROCÉDURES

- .1 Aviser d'avance le Représentant du Ministère lorsqu'il faut procéder à des essais afin que toutes les parties en cause puissent être présentes.
- .2 Soumettre les échantillons et/ou les matériaux/matériels nécessaires aux essais selon les prescriptions du devis, dans un délai raisonnable et suivant un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.
- .3 Fournir la main-d'œuvre et les installations nécessaires pour prélever et manipuler les échantillons et les matériaux/matériels sur le chantier. Prévoir également l'espace requis pour l'entreposage et la cure des échantillons.

#### 1.7 OUVRAGES OU TRAVAUX REJETÉS

- .1 Enlever les éléments défectueux jugés non conformes aux documents contractuels et rejetés par le Représentant du CNRC, soit parce qu'ils n'ont pas été exécutés selon les règles de l'art, soit parce qu'ils ont été réalisés avec des matériaux ou des produits défectueux, et ce, même s'ils ont déjà été intégrés à l'ouvrage. Remplacer ou refaire les éléments en question selon les exigences des documents contractuels.

.2 Le cas échéant, réparer sans délai les ouvrages des autres entrepreneurs qui ont été endommagés lors des travaux de réfection ou de remplacement susmentionnés.

.3 Si, de l'avis du Représentant de CNRC, il n'est pas opportun de réparer les ouvrages défectueux ou jugés non conformes aux documents contractuels, le Maître de l'ouvrage déduira du prix contractuel la différence de valeur entre l'ouvrage exécuté et celui prescrit dans les documents contractuels, le montant de cette différence étant déterminé par le Représentant du CNRC.

## 1.8 RAPPORTS

.1 Fournir quatre (4) exemplaires des rapports des essais et des inspections au Représentant du CNRC.

.2 Fournir des exemplaires de ces rapports aux sous-traitants responsables des ouvrages inspectés ou mis

## 1.9 ESSAIS ET FORMULES DE DOSAGE

.1 Fournir les rapports des essais et les formules de dosage exigés.

.2 Le coût des essais et des formules de dosage qui n'ont pas été spécifiquement exigés aux termes des documents contractuels ou des règlements locaux visant le chantier sera soumis à l'approbation du Représentant de CNRC et pourra ultérieurement faire l'objet d'un remboursement.

## 1.10 ÉCHANTILLONS D'OUVRAGES

.1 Préparer les échantillons d'ouvrages spécifiquement exigés dans le devis et les plans. Les exigences du présent article valent pour toutes les sections du devis et plans dans lesquelles on demande de fournir des échantillons d'ouvrages.

.2 Construire les échantillons d'ouvrages aux différents endroits approuvés par le Représentant de CNRC.

.3 Préparer les échantillons d'ouvrages aux fins d'approbation par le Représentant de CNRC dans un délai raisonnable et suivant un ordre prédéterminé, afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.

.4 Un retard dans la préparation des échantillons d'ouvrages 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.

.5 Au besoin, le Représentant de CNRC aidera l'Entrepreneur à établir un calendrier de préparation des échantillons d'ouvrages.

.6 Les échantillons d'ouvrages peuvent faire partie de l'ouvrage fini.

.7 Il est précisé, dans chaque section du devis où il est question d'échantillons d'ouvrages, si ces derniers peuvent ou non faire partie de l'ouvrage fini et à quel moment ils devront être enlevés, le cas échéant.

1.11 ESSAIS EN  
USINE

- .1 Soumettre les certificats des essais effectués en usine qui sont prescrits dans les différentes sections du devis.

1.12 ÉQUIPEMENT ET SYSTÈMES

- .1 Soumettre des rapports d'essais, d'ajustement et d'équilibrage pour les systèmes d'équipement mécanique, électrique et de construction.
- .2 Soumettre la documentation de mise en service conformément à la section 01 91 00.

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 INSPECTION ET DÉCLARATION

- .1 Inspection de l'entrepreneur : l'entrepreneur et tous les sous-traitants doivent procéder à une inspection des travaux, identifier les anomalies et les défauts, et effectuer les réparations nécessaires pour se conformer aux documents contractuels.
  - .1 Aviser par écrit le représentant ministériel que l'inspection de l'entrepreneur s'est déroulée de façon satisfaisante et que des corrections ont été apportées.
  - .2 Demander l'inspection d'un représentant ministériel.
- .2 Inspection du représentant ministériel : le représentant ministériel et l'entrepreneur inspecteront les travaux afin de déceler les défauts ou les anomalies évidents. L'entrepreneur devra corriger les travaux en conséquence.
- .3 Achèvement : présenter un certificat écrit attestant que les activités suivantes ont été effectuées :
  - .1 Les travaux ont été achevés et inspectés pour s'assurer qu'ils sont conformes aux documents contractuels.
  - .2 Les défauts ont été corrigés et les anomalies ont été supprimées.
  - .3 L'équipement et les systèmes ont été testés, ajustés et équilibrés, et ils sont pleinement opérationnels.
  - .4 Les certificats requis ont été soumis.
  - .5 Le fonctionnement des systèmes a été démontré au représentant ministériel.
  - .6 Les travaux sont terminés et prêts pour l'inspection finale.
- .4 Inspection finale : lorsque les points susmentionnés sont terminés, demander l'inspection finale des travaux par le représentant ministériel et l'entrepreneur. Si les travaux sont jugés incomplets par le représentant ministériel, les terminer et demander une nouvelle inspection.

### 1.2 NETTOYAGE

- .1 À effectuer conformément à la section 01 74 11.
- .2 Enlever les déchets et les matériaux/matériels en surplus, les matériaux de rebut et les installations de chantier du site conformément à la section 01 74 20.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION DES TRAVAUX

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA  
SECTION

## PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

### 1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Dessins « tel que construit », échantillons et spécifications.
- .2 Équipements et systèmes.
- .3 Fiches techniques, matériaux/matériels et produits de finition, et renseignements connexes.
- .4 Fiches d'exploitation et d'entretien.
- .5 Pièces de rechange, outils spéciaux ainsi que matériaux et matériels de remplacement.
- .6 Garanties et cautionnements.
- .7 Visite finale des lieux.

### 1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 91 00 - Mise en service - Exigences générales.
- .2 Section 01 79 00 - Démonstration et formation.

### 1.3 SOUMISSION

- .1 Préparer les instructions et les données en ayant recours à du personnel expérimenté dans l'entretien et le fonctionnement des produits décrits.
- .2 Une copie sera retournée après l'inspection finale, accompagnée des commentaires du représentant ministériel.
- .3 Réviser le contenu des documents, au besoin, avant leur présentation finale.
- .4 Deux semaines avant l'achèvement substantiel des travaux, soumettre au représentant ministériel quatre exemplaires finaux des manuels d'exploitation et des documents relatifs à la mise en service, en anglais.
- .5 S'assurer que les pièces de rechange, les matériaux et matériels de remplacement ainsi que les outils spéciaux fournis sont neufs, intacts et en bon état, et que leur qualité et leur fabrication sont identiques à celles des produits fournis dans les travaux.
- .6 Sur demande, fournir des preuves quant au type, à l'origine et à la qualité des produits fournis.
- .7 Les produits défectueux seront rejetés, indépendamment des

inspections précédentes. Remplacer les produits à vos frais.



- .8 Payer les frais de transport.

#### 1.4 FORMAT

- .1 Organiser les données sous la forme d'un manuel d'instructions.
- .2 Reliures : en vinyle rigide avec trois anneaux en « D », pour feuilles mobiles de 219 x 279 mm, avec pochettes à l'avant et au dos.
- .3 Lorsque plusieurs reliures sont utilisées, rassembler les données en groupes cohérents et connexes. Indiquer le contenu au dos de chaque reliure.
- .4 Couverture des reliures : sur chaque reliure, apposer le titre « Dossier du projet » imprimé ou dactylographié pour l'identifier; inscrire le titre du projet et indiquer l'objet du contenu.
- .5 Classer le contenu par système selon les numéros de section et la séquence de la table des matières.
- .6 Fournir une page de garde à onglets pour chaque produit et système distinct, avec une description dactylographiée du produit et des principales pièces de l'équipement.
- .7 Texte : données imprimées ou données dactylographiées du fabricant.
- .8 Dessins : les fournir avec un séparateur à onglet perforé et renforcé. Relier avec le texte; plier les grands dessins selon la taille des pages de texte.
- .9 Fournir des fichiers CAO à l'échelle 1:1 au format DWG. Transmettre les fichiers PDF, SPP (NMS-Edit Professional), MS Word, MS Excel et MS Project ainsi que les dessins Autocad sur support USB compatible avec les exigences de chiffrage de TPSGC, ou par courriel ou autre service de partage de fichiers électroniques comme FTP, selon les directives du représentant ministériel.

#### 1.5 CONTENU - CHAQUE VOLUME

- .1 Table des matières : fournir le titre du projet, la date de soumission, les noms, adresses et numéros de téléphone de l'entrepreneur avec le nom des parties responsables, la nomenclature des produits et des systèmes, indexés selon le contenu du volume.
- .2 Pour chaque produit ou système :
  - .1 Énumérer les noms, adresses et numéros de téléphone des sous-traitants et des fournisseurs, y compris la source locale d'approvisionnement et des pièces de rechange.
- .3 Fiches techniques : marquer chaque feuille pour indiquer clairement les produits et les pièces spécifiques, ainsi que les données applicables à l'installation; supprimer les renseignements non pertinents.

- .4 Dessins : compléter les fiches techniques pour illustrer les relations entre les pièces des équipements et des systèmes, pour montrer les schémas de contrôle et de flux.
- .5 Texte dactylographié : au besoin, pour compléter les fiches techniques. Fournir la séquence logique des instructions pour chaque procédure, en y intégrant les instructions des fabricants spécifiées à la section 01 45 00.
- .6 Formation : se reporter à la section 01 79 00.

### 1.6 DESSINS « TEL QUE CONSTRUIT » ET ÉCHANTILLONS

- .1 Conserver sur les lieux, pour le représentant ministériel, un exemplaire des documents suivants :
  - .1 Dessins contractuels
  - .2 Spécifications
  - .3 Amendements et addenda
  - .4 Ordres de modification et autres modifications apportées au contrat
  - .5 Dessins d'atelier, fiches techniques et échantillons examinés
  - .6 Dossiers des essais effectués sur place
  - .7 Certificats d'inspection
  - .8 Certificats du fabricant
- .2 Conserver les dossiers et les échantillons dans les bureaux locaux, séparément des documents utilisés pour les travaux de construction. Fournir des classeurs, des étagères et une aire d'entreposage sûre.
- .3 Étiqueter les documents et les classer conformément à la liste des numéros de section figurant dans la table des matières du présent cahier des charges. Étiqueter chaque document « DOSSIER DE PROJET » en grosses lettres clairement imprimées.
- .4 Veiller à ce que les documents restent propres, lisibles et au sec. Ne pas utiliser les documents aux fins de la construction.
- .5 Tenir les documents et les échantillons à la disposition du représentant ministériel pour qu'il puisse les examiner.
- .6 À la fin des travaux, remettre au représentant ministériel un exemplaire imprimé et un exemplaire électronique des spécifications et des dessins « TEL QUE CONSTRUIT ». Transmettre les fichiers sur support USB compatible avec les exigences de chiffrement de TPSGC, ou par courriel ou autre service de partage de fichiers électroniques comme FTP, selon les directives du représentant ministériel.
- .7 Si le projet est terminé sans écarts importants par rapport aux dessins contractuels et aux spécifications, remettre au représentant ministériel un ensemble de dessins et de spécifications portant la

mention « TEL QUE CONSTRUIT ».

### 1.7 RELEVÉ DES CONDITIONS LOCALES RÉELLES

- .1 Consigner l'information sur un ensemble de dessins opaques à traits noirs et dans l'exemplaire du cahier des charges fourni par le représentant ministériel.
- .2 Fournir des marqueurs à pointe feutre, en utilisant des couleurs distinctes pour chaque système principal, afin de consigner l'information.
- .3 Consigner l'information tout au long de l'avancement des travaux de construction. Ne pas dissimuler les ouvrages tant que les informations nécessaires n'ont pas été consignées.
- .4 Dessins contractuels et dessins d'atelier : marquer lisiblement chaque élément pour consigner les ouvrages réels, y compris ce qui suit :
  - .1 Profondeurs mesurées des éléments des fondations par rapport au plan horizontal de référence du rez-de-chaussée fini.
  - .2 Emplacements horizontaux et verticaux mesurés des réseaux de services publics souterrains et de leurs accessoires, par rapport aux améliorations permanentes de la surface.
  - .3 Emplacements mesurés des services publics internes et de leurs accessoires, par rapport aux éléments visibles et accessibles de la construction.
  - .4 Changements de dimensions et de détails sur place.
  - .5 Modifications apportées conformément aux ordres de modification.
  - .6 Détails ne figurant pas sur les dessins contractuels originaux.
  - .7 Références aux dessins d'atelier et aux modifications connexes.
- .5 Spécifications : marquer lisiblement chaque élément pour consigner la construction réelle, y compris ce qui suit :
  - .1 Fabricant, marque de commerce et numéro de catalogue de chaque produit installé, en particulier les éléments en option et les éléments de remplacement.
  - .2 Modifications apportées conformément aux amendements et aux ordres de modification.
- .6 Autres documents : conserver les certifications des fabricants, les certifications d'inspection et les dossiers des essais effectués sur place, exigés conformément aux sections individuelles des spécifications.

### 1.8 VISITE FINALE

- .1 Soumettre le certificat de visite finale des lieux conformément à la section 01 71 00, attestant que les élévations et les emplacements des ouvrages achevés sont conformes ou non conformes aux documents

contractuels.

## 1.9 ÉQUIPEMENTS ET SYSTÈMES

- .1 Chaque élément de l'équipement et chaque système : inclure la description de l'unité ou du système et de ses pièces. Indiquer la fonction, les caractéristiques de fonctionnement normal et les conditions limites. Inclure les courbes caractéristiques, avec les données techniques et les essais, ainsi que la nomenclature complète et le numéro commercial des pièces remplaçables.
- .2 Registres des circuits des tableaux de commande : fournir les caractéristiques, les commandes et les communications du service électrique.
- .3 Inclure les schémas du câblage installé (avec son repérage couleur).
- .4 Procédures d'exploitation : inclure les instructions et les séquences de mise en route, de rodage et d'exploitation normale. Inclure les instructions de régulation, de commande, d'arrêt, de mise hors service et d'urgence. Inclure les instructions pour l'été, l'hiver et toute autre exploitation spéciale.
- .5 Exigences en matière d'entretien : inclure les procédures de routine et le guide de dépannage, les instructions de démontage, de réparation et de remontage ainsi que les instructions d'alignement, d'ajustement, d'équilibrage et de vérification.
- .6 Fournir un calendrier d'entretien et de lubrification, ainsi qu'une liste des lubrifiants requis.
- .7 Inclure les instructions d'exploitation et d'entretien imprimées du fabricant.
- .8 Inclure la séquence de fonctionnement du fabricant des dispositifs de commande.
- .9 Fournir la liste des pièces d'origine du fabricant, les illustrations, les dessins d'assemblage et les schémas nécessaires à l'entretien.
- .10 Fournir les schémas des commandes installées du fabricant des dispositifs de commande.
- .11 Fournir les dessins de coordination de l'entrepreneur, avec les schémas de la tuyauterie installée (avec son repérage couleur).
- .12 Fournir des tableaux des numéros d'identification des vannes, avec l'emplacement et la fonction de chaque vanne, repérés selon les schémas de débit et de commande.
- .13 Fournir la liste des pièces de rechange d'origine du fabricant, les prix actuels et les quantités recommandées à conserver en stock.
- .14 Inclure les rapports d'essai et d'équilibrage selon les prescriptions des sections 01 45 00 et 01 91 00.
- .15 Exigences additionnelles : selon les prescriptions des sections individuelles des spécifications.

### 1.10 MATÉRIAUX, MATÉRIELS ET PRODUITS DE FINITION

- .1 Produits de construction, matériaux appliqués et produits de finition : inclure les fiches techniques, y compris le numéro de catalogue, la taille, la composition, la couleur et la texture. Fournir l'information nécessaire pour commander à nouveau des produits fabriqués sur mesure.
- .2 Instructions sur les produits et méthodes de nettoyage, précautions à prendre contre les substances et méthodes pouvant avoir un effet néfaste et calendrier recommandé pour le nettoyage et l'entretien.
- .3 Produits hydrofuges et produits exposés aux intempéries : inclure les recommandations du fabricant concernant les produits et méthodes de nettoyage, les précautions à prendre contre les substances et méthodes pouvant avoir un effet néfaste et le calendrier recommandé pour le nettoyage et l'entretien.
- .4 Exigences additionnelles : selon les prescriptions des sections individuelles des spécifications.

### 1.11 PIÈCES DE RECHANGE

- .1 Fournir les pièces de rechange selon les quantités prescrites dans les sections individuelles des spécifications.
- .2 Fournir des articles dont la fabrication et la qualité sont identiques à celles des articles utilisés pour les travaux.
- .3 Livrer les articles sur les lieux, les placer et les entreposer.
- .4 Recevoir et cataloguer tous les articles. Soumettre la liste d'inventaire au représentant ministériel. Inclure les listes approuvées dans le manuel d'entretien.
- .5 Obtenir un reçu pour les produits livrés et le soumettre avant le paiement final.

### 1.12 MATÉRIAUX ET MATÉRIELS DE REMPLACEMENT

- .1 Prévoir les matériaux/matériels d'entretien et de remplacement selon les quantités prescrites dans les sections individuelles des spécifications.
- .2 Fournir des articles dont la fabrication et la qualité sont identiques à celles des articles utilisés pour les travaux.
- .3 Livrer les articles à l'endroit indiqué, les placer et les entreposer.
- .4 Recevoir et cataloguer tous les articles. Soumettre la liste d'inventaire au représentant ministériel. Inclure les listes approuvées dans le manuel d'entretien.
- .5 Obtenir un reçu pour les produits livrés et le soumettre avant le paiement final.

### 1.13 OUTILS SPÉCIAUX

- .1 Fournir les outils spéciaux selon les quantités prescrites dans les sections individuelles des spécifications.
- .2 Fournir les articles avec des étiquettes indiquant leur fonction et leur équipement associé.
- .3 Livrer les articles à l'endroit indiqué, les placer et les entreposer.
- .4 Recevoir et cataloguer tous les articles. Soumettre la liste d'inventaire au représentant ministériel. Inclure les listes approuvées dans le manuel d'entretien.

### 1.14 ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET PROTECTION

- .1 Entreposer les pièces de rechange, les matériaux et matériels de remplacement et les outils spéciaux de façon à prévenir les dommages ou la détérioration.
- .2 Lors de l'entreposage des articles, s'assurer qu'ils sont dans leur état d'origine, sans dommage, avec le sceau et les étiquettes du fabricant intacts.
- .3 Si des composants sont susceptibles d'être endommagés par les intempéries, les entreposer dans des boîtiers à l'épreuve des intempéries.
- .4 Entreposer les peintures et les matériaux qui peuvent geler dans un local chauffé et ventilé.
- .5 Retirer et remplacer les produits endommagés à vos frais et à la satisfaction du représentant ministériel.

### 1.15 GARANTIES ET CAUTIONNEMENTS

- .1 Séparer chaque garantie ou cautionnement par des séparateurs à onglet repérés selon le contenu de la table des matières.
- .2 Répertorier les sous-traitants, les fournisseurs et les fabricants, avec le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du responsable désigné de chacun.
- .3 Obtenir les garanties et les cautionnements signés en double exemplaire par les sous-traitants, les fournisseurs et les fabricants, dans les dix jours suivant l'achèvement des travaux applicables.
- .4 Sauf pour les articles mis en service avec la permission du maître de l'ouvrage, ne pas déterminer la date de début de la garantie avant que la date du certificat d'achèvement substantiel soit déterminée.
- .5 Vérifier que les documents sont présentés en bonne et due forme, qu'ils contiennent tous les renseignements requis et qu'ils sont notariés.
- .6 Contresigner les documents à soumettre, au besoin.



- .7 Conserver les garanties et les cautionnements jusqu'au moment prescrit pour les remettre.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION DES TRAVAUX

### 3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA  
SECTION

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01
- .2 Section 23 05 23.01.
- .3 Section 23 05 23.02.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Mechanical Engineers International (ASME)
  - .1 ASME B16.15-13, Cast Copper Alloy Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
  - .2 ASME B16.18-12, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
  - .3 ASME B16.22-13, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
  - .4 ASME B16.24-11, Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings: Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
  - .5 ASME B16.26-13, Cast Copper Alloy Fittings for Flared Copper Tubes.
  - .6 ASME B31.9-14, Building Services Piping.
  - .7 ASME B36.19M-04, Stainless Steel Pipe.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A182/182M-17, Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valves and Parts for High-Temperature Service.
  - .2 ASTM A269/A269M-15a, Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service.
  - .3 ASTM A307-14e1, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .4 ASTM A312/A312M-17, Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes.
  - .5 ASTM A351/A351M-16, Castings, Austenitic, for Pressure Containing Parts.
  - .6 ASTM A403/A403M-16, Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings.
  - .7 ASTM A536-84(2014), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .8 ASTM B32-08(2014), Standard Specification for Solder Metal.
  - .9 ASTM B42-15a, Seamless Copper Tube, Standard Sizes.
  - .10 ASTM B88M-16, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube (Metric).
- .3 American National Standards Institute/American Water Works Association (AWWA)
  - .1 AWWA C111/A21.11-12, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.

- .2 ANSI/AWWA C151/A21.51-09, Ductile Iron Pipe, Centrifugally Cast, for Water.
- .4 Groupe CSA
  - .1 CSA B242-05(2016), Raccords mécaniques pour tuyaux à rainure et à épaulement.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC S101-14, Tests de résistance au feu pour les bâtiments et les matériaux de construction
  - .2 CAN/ULC S102.2-10, Méthode d'essais normalisée - Caractéristiques de combustion superficielle des revêtements de sol et des divers matériaux et assemblages.
  - .3 CAN/ULC S115-11, Méthode normalisée d'essais de résistance au feu des dispositifs coupe-feu.
- .6 Manufacturers Standardization Society
  - .1 MSS SP-67-2017, Butterfly Valves
  - .2 MSS SP-70-2011, Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends
  - .3 MSS SP-71-2011, Gray Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends
  - .4 MSS SP-80-2013, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves
- .7 National Sanitation Foundation (NSF).
  - .1 NSF/ANSI 61-13, Drinking Water System Components-Health Effects.
  - .2 NSF 372-11, Drinking Water System Components - Lead Content.
- .8 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch. 33 (LCPE).
- .9 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .10 Conseil national de recherches du Canada (CNRC)
  - .1 Code national de la plomberie - Canada (CNP) 2015.

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

- .1 Soumettre les documents conformément à la section 01 33 00.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les calorifuges et les adhésifs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux :

- .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 TUYAUX/TUBES

- .1 Tuyauteries d'eau chaude et d'eau froide (distribution, alimentation et recirculation), situées à l'intérieur du bâtiment
  - .1 À installer hors sol :
    - .1 Tubes en cuivre écroui, du type L, conformes à la norme ASTM B88M.
  - .2 À enfouir ou à noyer :
    - .1 Tubes en cuivre recuit, du type K, conformes à la norme ASTM B88M, en tronçons de grande longueur et ne comportant pas de joints dans la partie à enfouir.

### 2.2 RACCORDS

- .1 Raccords en cuivre moulé, à souder : selon la norme ASME B16.18.
- .2 Raccords en cuivre et en alliage de cuivre forgé, à souder : conformes à la norme ASME B16.22.
- .3 Raccords de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 :
  - .1 À embouts rainurés par roulage, conformes à la norme ASME B16.18 ou ASME B16.22 et à la norme CSA B242.
- .4 Raccords de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1 1/2 :
  - .1 Cuivre forgé selon la norme ASME B16.22 ou raccords en cuivre selon la norme ASME B16.18; avec des composants internes en acier inoxydable 301 et des joints en EPDM. Convient pour une pression de service de 1380 kPa.

### 2.3 RÉALISATION DES JOINTS

- .1 Soudure : alliage étain-cuivre 95/5, étain-argent 96-6 ou soudure étain-argent 96-4, selon la norme ASTM B32.
- .2 Ruban en téflon : pour joints vissés.
- .3 Accouplements pour éléments à embouts rainurés : avec coussinets aux boulons latéraux servant à assurer un joint rigide, et garniture EHP, prévus pour - 35 degrés Celsius à 110 degrés Celsius. Accouplements standard pour tubes en cuivre avec garnitures d'étanchéité en EPDM, prévus pour - 35 degrés Celsius à 110 degrés Celsius.
- .4 Raccords diélectriques entre éléments faits de métaux différents : à revêtement intérieur thermoplastique.

### 2.4 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE

- .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser
  - .1 Robinets de classe 150.

- .2 Corps en bronze ou laiton forgé, obturateur sphérique, garniture d'étanchéité réglable en PTFE, presse-garniture en laiton, siège en PTFE, levier en acier, selon les prescriptions de la section [23 05 23.01.
- .3 Prévoir des tiges prolongées sur tous les robinets des conduits isolés.
- .4 Les robinets doivent être de type verrouillable.

## 2.5 RÉSEAU DE DISTRIBUTION D'EAU PAR OSMOSE INVERSE

- .1 Au-dessus du sol, polypropylène :
  - .1 Le réseau de distribution d'eau purifiée doit être en polypropylène fabriqué spécifiquement pour cette application.
  - .2 Les robinets à membrane à vidange automatique, les robinets sans tronçon mort et les robinets à tournant sphérique doivent être construits en polypropylène spécifiquement pour être utilisés dans les réseaux d'eau purifiée.
  - .3 Des suspensions doivent être spécialement fabriquées pour la manipulation de ce réseau de tuyauterie en polypropylène.
- .2 Au-dessus du sol, acier inoxydable :
  - .1 Le réseau de distribution d'eau purifiée doit être constitué de tubes en acier inoxydable soudés au TIG de type 316L. L'intérieur du tube doit être poli au grain 180 et l'extérieur du tube doit être poli au grain 150.
  - .2 Le réseau de distribution d'eau purifiée doit répondre aux exigences de la norme ASTM A213.
  - .3 Les robinets à membrane à vidange automatique, les robinets sans tronçon mort et les robinets à tournant sphérique doivent être construits en acier inoxydable spécifiquement pour être utilisés dans les réseaux d'eau purifiée.
  - .4 Les supports doivent être spécialement fabriqués pour la suspension de tubes en acier inoxydable et doivent être entièrement en acier inoxydable avec des isolateurs en caoutchouc.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

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

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils selon les exigences du Code national de la plomberie et des autorités locales compétentes.

- .2 Installer la tuyauterie selon les prescriptions de la section 23 05 05, et celles indiquées ci-après.
- .3 Assembler la tuyauterie au moyen de raccords fabriqués selon les normes pertinentes de l'ANSI et du Conseil Canadien des Normes (CCN).
- .4 Installer la tuyauterie de distribution d'eau froide au-dessous de la tuyauterie de distribution d'eau chaude, de recirculation d'eau chaude et de toute autre tuyauterie d'eau chaude, et à une certaine distance de celles-ci, afin de pouvoir maintenir l'eau froide à une température aussi basse que possible.
- .5 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie aux appareils sanitaires et autres conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .6 Les publications suivantes doivent être utilisées pour établir la classe d'assise et la classe de la tuyauterie pour les installations autres que celles mentionnées ci-dessus. Elles servent également de guide pour la préparation de l'assise, l'installation et les essais.
  - .1 Manuel d'installation de l'Ontario Concrete Pipe Association.
  - .2 Données de calcul de l'American Concrete Pipe Association telles que distribuées par l'Ontario Concrete Pipe Association.
  - .3 Manuel sur les tuyaux et les raccords en fonte du Cast Iron Soil Pipe Institute.
  - .4 Manuel sur les canalisations d'égout de Canon.
  - .5 Conception et construction des égouts de la Water Pollution Control Federation.
  - .6 Guide d'installation des canalisations d'égouts gravitaires en PVC Blue Brute et Ring Tite de Manville.
  - .7 Prévoir des massifs de butée en béton de 20 mPa (3000 lb/po) à chaque té, coude, robinet et autre raccord où des forces de poussée pourraient se produire. Les massifs de butée doivent être dimensionnés en fonction des exigences des autorités locales, mais ne doivent en aucun cas être plus grands de 150 mm (6 po) sur tous les côtés que le tuyau desservi.
  - .8 Le matériau de jointoiement PC4 ne doit pas être utilisé sur les canalisations souterraines. Le PC4 ou un matériau de jointoiement similaire doit être utilisé pour le calfeutrage des tuyaux d'évacuation des éviers ou des lave-vaisselle et des autres tuyaux d'évacuation transportant des liquides chauds.
- .7 Robinetterie
  - .1 Isoler les canalisations de dérivation ainsi que les canalisations d'alimentation des matériels et des appareils sanitaires au moyen de robinets-vannes. Des robinets-vannes sont installés à la base de chaque colonne montante et à chaque dérivation.
  - .2 Équilibrer le réseau de recirculation au moyen de robinets à soupape à dispositif de réglage protégé. Une fois les opérations d'équilibrage terminées, marquer la position des robinets et la noter sur les dessins tel que construit.

- .3 Des robinets doivent être prévus comme indiqués et nécessaires au bon fonctionnement et à la commande de tous les équipements, et doivent être installés pour permettre l'isolement de chaque équipement.
- .4 Des robinets de vidange doivent être installés à chaque point bas des réseaux de tuyauterie et à chaque réservoir.
- .5 Des clapets de surpression doivent être prévus sur chaque crépine de 65 mm (2 1/2 po) et plus.
- .6 Les robinets à soupape doivent être installés comme indiqué et dans chaque dérivation.
- .7 Des clapets de retenue doivent être installés comme indiqué et là où cela est nécessaire pour empêcher le refoulement.

### 3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais sous pression
  - .1 Respecter toutes les exigences énoncées dans la section 21 05 01.
  - .2 Effectuer les essais à une pression correspondant à la plus élevée des valeurs suivantes, soit 860 kPa ou la pression maximale de service.

### 3.4 RINÇAGE

- .1 Rincer le réseau pendant une période de huit (8) heures. Rincer les sorties d'eau pendant deux (2) heures. Laisser ensuite reposer l'eau de rinçage pendant 24 heures puis prélever un (1) échantillon d'eau du tronçon le plus long. Le soumettre au laboratoire désigné qui en fera l'analyse et vérifiera que le réseau est propre, conformément aux lignes directrices fédérales en matière d'eau potable. Rincer le réseau pendant deux (2) heures supplémentaires puis prélever un autre échantillon aux fins d'analyse.

### 3.5 INSPECTIONS PRÉALABLES À LA MISE EN ROUTE

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

### 3.6 DÉSINFECTATION

- .1 Vider, désinfecter et rincer le réseau conformément aux exigences de l'autorité compétente à la satisfaction du représentant ministériel.
- .2 Coordonner avec la section 33 11 16 et la section 33 11 16.01.
- .3 Une fois les travaux de désinfection terminés, soumettre à l'approbation du représentant ministériel les rapports du laboratoire d'essai sur la qualité de l'eau.

### 3.7 MISE EN ROUTE

- .1 Mettre le réseau en route une fois
  - .1 les essais hydrostatiques terminés;
  - .2 les travaux de désinfection terminés;
  - .3 le certificat d'épreuve délivré;
  - .4 le système de traitement de l'eau en marche et fonctionnel.
- .2 Assurer une surveillance continue de la mise en route de l'installation.
- .3 Procédures de mise en route :
  - .1 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.
  - .2 S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et empêcher les coups de bélier, la détente de gaz et/ou la cavitation.
  - .3 Mettre en service le système de traitement de l'eau prescrit à la section 22 31 13.
  - .4 Amener lentement la température de l'eau dans le chauffe-eau domestique à la température de calcul.
  - .5 Prévoir les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation).
  - .6 S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sûr du réseau.
- .4 Corriger les défauts décelés à la mise en route.

### 3.8 CONTRÔLE DE PERFORMANCE

- .1 Calendrier des travaux
  - .1 Procéder au contrôle de la performance du réseau une fois les essais hydrostatiques et les essais d'étanchéité terminés et le certificat d'achèvement délivré par l'autorité compétente.
- .2 Procédures :
  - .1 S'assurer que le débit et la pression de service sont conformes au débit et à la pression calculés.
  - .2 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage du circuit de recirculation d'eau chaude conformément à la section 23 05 93- Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
  - .3 Régler les régulateurs de pression lorsque le débit de puisage est au maximum et la pression à l'admission, au minimum.
  - .4 Procéder à la stérilisation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/ recirculation) afin de lutter contre Legionella.
  - .5 Vérifier la performance des régulateurs de température.
  - .6 S'assurer que le réseau satisfait aux exigences en matière de santé et de sécurité.
  - .7 Vérifier le fonctionnement des dispositifs anti-béliers. Ouvrir un robinet, laisser couler l'eau pendant 10 secondes



puis refermer le robinet rapidement. Si des coups de béliet sont ressentis, remplacer les dispositifs anti-béliers ou recharger les anti-béliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage et tous les robinets de chasse.

- .8 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes d'alimentation, et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.
- .3 Rapports
  - .1 Soumettre les rapports requis conformément à la section 01 91 13. Les rapports et les schémas doivent être préparés sur des formulaires conformes à la section 01 91 13 concernant les formulaires et les schémas.
  - .2 Soumettre les certificats des essais de pression et de débit effectués sur le branchement général, attestant que ces paramètres sont conformes aux exigences.

### 3.9 EXPLOITATION

- .1 Coordonner les exigences en matière d'exploitation et d'entretien, y compris le nettoyage et l'entretien des produits, des matériaux et des matériels utilisés dans le cadre des présents travaux, avec celles qui sont énoncées à la section 23 05 05.
- .2 Les exigences en matière de développement durable relatives à l'exploitation doivent être conformes à la section 01 47 19 : Exploitation et doivent porter sur ce qui suit.
  - .1 Produits de nettoyage et fréquence d'entretien.
  - .2 Matériaux et matériels de réparation et d'entretien, et instructions connexes.

### 3.10 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets pour le recyclage conformément à la section 01 74 20.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM B32-08(2014), Standard Specification for Solder Metal.
  - .2 ASTM B306-13 Standard Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
  - .3 ASTM C564-14, Standard Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.
  - .4 ASTM C1053-00(2015), Standard Specification for Borosilicate Glass Pipe and Fittings for Drain, Waste, and Vent (DWV) Applications
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA International).
  - .1 CSA B67-Séries 17), Tuyaux de distribution d'eau, tuyaux de renvoi, siphons, coudes et accessoires, en plomb.
  - .2 CSA-B70-12(R2016), Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordement.
  - .3 CSA B125.3-12, Raccords de plomberie.
  - .4 CSA B602-16 Joints mécaniques pour tuyaux d'évacuation, de ventilation et d'égout
- .3 Green Seal Environmental Standards (GSES)
  - .1 Standard GS-36-13, Commercial Adhesives.
- .4 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
  - .1 Code national de la plomberie - Canada 2015 (CNP).

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

- .1 Soumettre les documents conformément à la section 01 33 00
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les adhésifs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

### 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux/matériels conformément à la section 01 61 00.
- .2 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : se reporter à la section 01 74 21.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 TUBES EN CUIVRE ET RACCORDS CONNEXES

- .1 Tubes d'évacuation des eaux sanitaires et de ventilation, du type DWV, destinés à être installés hors sol : conformes à la norme ASTM B306.
- .2 Les tuyaux en ABS et en PVC ne sont pas acceptables.
  - .1 Raccords :
    - .1 Laiton coulé : selon la norme CSA B125.3.
    - .2 Cuivre forgé : selon la norme CSA B125.3.
  - .2 Soudure : 95-5
  - .3 La cheminée d'aération couvre un alliage d'aluminium 1100-0T avec un capuchon amovible anti-vandalisme et un joint de base en EPDM, une collerette de fixation recouverte de PVC ou une collerette de fixation bitumineuse selon les besoins pour s'adapter à la membrane du toit.

### 2.2 TUYAUX EN FONTE ET RACCORDS CONNEXES

- .1 Tuyaux d'évacuation des eaux pluviales, d'évacuation des eaux sanitaires et de ventilation enfouis d'un minimum de DN 3, conformément à la norme : CAN/CSA-B70 sur l'enduit bitumineux noir
  - .1 Joints
    - .1 Joints mécaniques
      - .1 Garnitures de compression en néoprène ou en caoutchouc butyle : conformes à la norme CSA-B70.
      - .2 Colliers de serrage en acier inoxydable.
    - .2 Joints à emboîtement
      - .1 Calfeutrage : selon la norme CSA B67.
      - .2 Produits d'étanchéité pour application à froid.
  - .2 Tubes d'évacuation des eaux sanitaires, d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation : conformes à la norme CSA-B70.
    - .1 Joints mécaniques pour tuyaux d'évacuation, de ventilation et d'égout pour répondre aux exigences de la norme CSA B602.
    - .2 Joints
      - .1 Joints à emboîtement
        - .1 Calfeutrage : selon la norme CSA B67.
      - .2 Joints mécaniques
        - .1 Garnitures de compression en néoprène ou en caoutchouc butyle et colliers de serrage en acier inoxydable.

### 2.3 SYSTÈME DE DRAINAGE DES LABORATOIRES

- .1 Les systèmes de drainage des laboratoires sont représentés sur les dessins par les termes AD - Drainage résistant aux acides, AV

- Événement résistant aux acides, AFD - Avaloir au sol résistant aux acides, ACO - Regard de nettoyage résistant aux acides.

- .2 Tous les regards de nettoyage et trous d'homme du système de drainage et de ventilation des laboratoires doivent être réalisés dans le même matériau que la tuyauterie et doivent être spécifiquement étiquetés comme résistant aux acides.
- .3 Verre
  - .1 Verre borosilicaté conforme à la norme ASTM C1053. Là où les branchements des drains de laboratoire entrent dans les conduites de matériaux standard. Le raccord Y ou TY doit être en verre et l'adaptateur recommandé par le fabricant doit être utilisé pour passer du tuyau en verre au matériau standard. La terminaison de la ventilation par le toit doit être en verre.
  - .2 L'accouplement extérieur, les écrous et les boulons doivent être fabriqués en acier inoxydable de série 300. Le revêtement de compression de l'accouplement doit être en caoutchouc. Le joint de la bague d'étanchéité doit être en tétrafluoroéthylène. Les accouplements doivent assurer un joint sans fuite lorsqu'ils sont déviés de 4 degrés au maximum.
  - .3 Les tuyaux en verre enfouis sont fournis par le fabricant dans des longueurs maximales de 1500 mm (60 po) et sont recouverts de polystyrène expansé. Tous les équipements souterrains doivent être protégés avant le remblayage par un film de polyvinyle de 0,127 mm (5 mil) et doivent être posés dans une couche de sable comme le recommande le fabricant.
  - .4 Les suspensions pour tuyauteries en verre doivent être de série SMS 302-G avec un revêtement en plastisol lourd.
  - .5 Obtenir et soumettre à l'examen une liste de produits chimiques pour confirmer l'adéquation du matériau des tuyaux et des revêtements.
- .4 Polypropylène
  - .1 Annexe 40 de la norme ASTM D1785, tuyau en polypropylène. Lorsque des branchements d'évacuation de laboratoire entrent dans des conduites en matériau standard, il convient d'utiliser l'adaptateur recommandé par le fabricant du tuyau en polypropylène au matériau standard. La terminaison de la ventilation par le toit doit être en polypropylène.
  - .2 Le système de drainage et de ventilation du laboratoire doit être conforme aux exigences des normes CSA-B181.3 Systèmes de drainage de laboratoire en polyoléfine et CSA-B182.1 Tuyaux et raccords d'évacuation et d'égout en plastique. Les exigences en matière de flamme doivent être basées sur la norme ASTM D635.
  - .3 Obtenir et soumettre à l'examen une liste de produits chimiques pour confirmer l'adéquation du matériau des tuyaux et des revêtements.

## PART 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 INSTALLATION

- .1 Se reporter à la section 23 05 05.
- .2 Installer les appareils selon les exigences du Code national de la plomberie.
- .3 Les couvercles des cheminées d'aération doivent être correctement dimensionnés pour chaque aération traversant le toit. La division 23 doit fournir des couvercles de cheminées d'aération à installer et des solins par l'entrepreneur en couverture.
- .4 Le polypropylène ne doit pas être utilisé pour les colonnes montantes et les tuyauteries verticales dans les vides de plafond servant de plénum de reprise d'air. Les tuyaux des colonnes montantes et des plafonds doivent être en verre.
- .5 Les tuyaux qui traversent une cloison coupe-feu doivent être scellés par une protection coupe-feu qui, lorsqu'elle est soumise à la méthode d'essai au feu de la norme ULC S115, a une cote FT au moins égale à la résistance au feu de la protection coupe-feu.
- .6 Installer le système de drainage du laboratoire en respectant strictement les instructions d'installation du fabricant actuel.

### 3.3 ESSAIS

- .1 Faire l'essai sous pression des tuyauteries enfouies avant de procéder au remblayage.
- .2 Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée.

### 3.4 CONTRÔLE DE PERFORMANCE

- .1 Regards de nettoyage :
  - .1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.
  - .2 Ouvrir le regard, appliquer de l'huile de lin et le refermer hermétiquement.
  - .3 S'assurer qu'une tige de dégorgeement insérée dans un regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.
- .2 S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde-d'eau.
- .3 Tuyauterie d'évacuation des eaux pluviales (descentes pluviales) :
  - .1 S'assurer que les grilles bombées en toiture sont bien fixées en place.

- .2 S'assurer que les déversoirs de régulation de débit sont de dimensions appropriées et qu'ils sont installés correctement.
- .3 S'assurer que des moyens ont été prévus pour permettre les mouvements de la toiture.
- .4 S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.
- .5 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux pluviales, évacuation des eaux sanitaires, ventilation, refoulement de la pompe, etc.), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4,5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue).

### 3.5 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
- .2 Gestion des déchets : se reporter à la section 01 74 20.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01
- .2 Section 23 05 17
- .3 Section 23 08 01
- .4 Section 23 08 02

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section VIII Pressure Vessels.
    - .1 BPVC-VIII B - 2017, BPVC Section VIII - Rules for Construction of Pressure Vessels Division 1.
    - .2 BPVC-VIII-2 B - 2017, BPVC Section VIII - Rules for Construction of Pressure Vessels Division 2 - Alternative Rules.
    - .3 BPVC-VIII-3 B - 2017, BPVC Section VIII - Rules for Construction of Pressure Vessels Division 3 - Alternative Rules High Press Vessels.
  - .2 ASME B16.5-17, Pipe Flanges and Flanged Fittings.
  - .3 ASME B16.11-16, Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
  - .4 ANSI/ASME B16.9-12 Factory made Wrought Steel Buttwelding Fittings.
  - .5 ANSI/ASME B16.25-12 Buttwelding Ends.
  - .6 ANSI/ASME B31.1-16 Power Piping.
    - .1 ANSI/ASME B31.3-16 Process Piping.
- .2 Se conformer aux exigences de la TSSA.
- .3 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM A53/A53M-12, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated Welded and Seamless.
  - .2 ASTM A181/A181M-14, Standard Specification for Carbon Steel Forgings for General Purpose Piping.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA International).
  - .1 CSA B51-14, Code des chaudières et des appareils et tuyauteries sous pression, Supplément.
- .5 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

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

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

- .2 Fournir les documents et les échantillons à soumettre conformément à la section 01 47 15
- .3 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie, les raccords et le matériel.
- .4 Dessins d'atelier :
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis, lesquels doivent indiquer l'agencement, les dimensions et l'étendue du réseau de tuyauterie, ainsi que les renseignements ci-après.
    - .1 L'emplacement des canalisations horizontales et verticales, de même que les cotes de niveau et les détails des raccordements.
    - .2 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
    - .3 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
    - .4 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
    - .5 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux : soumettre les fiches d'entretien et les données techniques, lesquelles seront incorporées au manuel prescrit à la section 01 78 00.

#### 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité :
  - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.

#### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion et élimination des déchets :
  - .1 conformément à la section 01 74 20.

### PART 2 - PRODUITS

#### 2.1 TUYAUTERIE (AIR COMPRIMÉ, VIDE, AZOTE, OXYGÈNE)

- .1 Les tuyaux doivent être des tubes sans soudure de type K (ASTM B-88) en cuivre trempé ou des tuyaux en laiton de poids standard (annexe 40), nettoyés pour le service d'oxygène. Des tubes en cuivre de trempe douce doivent être utilisés sous terre.
- .2 Les raccords doivent être en cuivre, en laiton ou en bronze forgé pour les raccords à souder ou brasés pour les tubes en cuivre et



en laiton de type à vis, ou en bronze, ou en cuivre de type brasage pour les tubes en laiton. Tout système dépassant 15 lb/po<sup>2</sup> et plus de 19 mm (3/4 po) doit répondre aux exigences de la TSSA. Les joints soudés ne sont pas acceptables et doivent être brasés.

## 2.2 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE

- .1 Les ensembles de robinets en ligne doivent être placés comme indiqué et comme l'exige le code, et doivent être à passage intégral, à double étanchéité, de type à bille avec corps en bronze, joints Buna-N et garniture à joint torique, bille en laiton chromé et conçus pour des pressions de service allant jusqu'à 2070 kPa (300 lb/po<sup>2</sup>). Il suffit d'un quart de tour de la poignée pour faire passer le robinet de la position ouverte à la position fermée. Les robinets doivent être du type à visser. Tous les robinets doivent être en état de marche dans la conduite et être fournis propres et préparés pour le service. Des étiquettes d'identification des gaz, codées par couleur, doivent être fournies pour chaque robinet.
- .2 Les robinets doivent être de type verrouillable.

## 2.3 MANCHONS D'ACCOUPEMENT

- .1 Manchons interchangeables, de qualité industrielle et de même diamètre intérieur que celui des tuyaux sur lesquels ils sont posés.
- .2 Pression maximale à l'entrée : 1700kPa.
- .3 Siège de robinet : moulé, en nylon.
- .4 Corps : en acier zingué.
- .5 Filetage : NPT.

## 2.4 MANOMÈTRES

- .1 Seules les jauges d'essai certifiées doivent être à 125 % de la pleine échelle de la pression d'essai.

## PART 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 fiches techniques.

### 3.2 RACCORDEMENT ET INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer un raccord souple au niveau de la connexion des tuyaux aux compresseurs.
- .2 Installer des robinets d'arrêt aux sorties, sur les canalisations de dérivation principales et aux autres endroits indiqués.
- .3 Installer des raccords à accouplement rapide et des manomètres sur les tuyaux de descente.

- .4 Installer des raccords-unions afin de permettre l'enlèvement ou le remplacement du matériel et des appareils.
- .5 Installer des tés plutôt que des coudes aux endroits où la tuyauterie change de direction. Obturer les extrémités en attente des tés.
- .6 Donner à la tuyauterie une pente d'au moins 1 %.
- .7 Installer un purgeur d'air comprimé et un tuyau d'équilibrage de pression aux points de collecte d'eau condensée, ainsi qu'un tuyau d'évacuation relié à l'avaloir au sol le plus rapproché.
- .8 Piquer les canalisations de branchement sur la partie supérieure de la canalisation principale.
- .9 Installer un purgeur d'air comprimé au bas des colonnes montantes et aux points bas de la canalisation principale, et les relier par un tuyau à l'avaloir de sol le plus rapproché. La distance entre les points d'évacuation ne doit en aucun cas excéder 30 m.
- .10 Munir le déshydrateur d'air refroidi d'une canalisation d'évacuation.
- .11 Souder les canalisations en acier conformément à la section 23 05 17 et aux exigences ci-après.
  - .1 Exigences du code ASME et celles de l'autorité compétente.
  - .2 Peu importe leurs dimensions, toutes les canalisations dissimulées et inaccessibles doivent être soudées.

### 3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place/Inspection
  - .1 Mise à l'essai : essai sous pression conformément aux exigences de la section 21 05 01, pendant heures au minimum, à une pression minimale de 1100 kPa ou 110 % de la pression de service (la plus élevée des deux), avec les sorties obturées et avec le compresseur ou le vide isolé du réseau. La perte de charge au moment de l'essai ne doit pas excéder 10 kPa. Le gaz d'essai est l'azote.
  - .2 Toute tuyauterie qui est réorientée vers un autre service doit être réinspectée, testée à nouveau et l'entrepreneur doit demander l'approbation de la TSSA pour tout le tronçon de tuyau, y compris pour la tuyauterie qui a été installée dans le cadre du projet précédent.
  - .3 Les essais doivent être effectués en présence du maître de l'ouvrage et de la TSSA.
  - .4 L'entrepreneur doit être enregistré auprès de la TSSA pour les réseaux de tuyauterie mis à l'essai. L'entrepreneur doit rencontrer la TSSA avant le début des essais.
  - .5 Toute nouvelle tuyauterie doit être enregistrée auprès de la TSSA, le cas échéant.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant :
  - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/application, à la protection et au nettoyage

de ses produits, puis soumettre des rapports écrits, dans un format acceptable, qui permettront de vérifier si les travaux sont réalisés selon les termes du contrat.

- .2 Retenir les services du fabricant, qui fera sur place des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuera des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
- .3 Prévoir des visites de chantier pour inspecter les travaux aux étapes indiquées ci-après.
  - .1 Deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 50 % puis à 100 %.
  - .2 une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.

### 3.4 NETTOYAGE

- .1 Se reporter à la section 23 08 01 et à la section 23 08 02.
- .2 Nettoyage de la tuyauterie : injecter de l'air à l'intérieur de la tuyauterie afin de la nettoyer parfaitement et de la débarrasser de l'huile et des matières étrangères.
- .3 S'assurer que le réseau est accepté par les autorités compétentes.
- .4 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)
  - .1 CSA B149.1-15, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 Office des normes générales du Canada (ONCG)
  - .1 CAN/CGSB-1.60-97, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
  - .2 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 13-2016, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
  - .2 NFPA 14-2016, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

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

- .1 Fiches techniques :
- .2 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00.
- .3 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.
- .4 Échantillons :
  - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - .
  - .2 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

### 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00

### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux/matériels conformément à la section 01 61 00.
  - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets :

- .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : conformément à la section 01 74 20 -.

## PART 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.

### 2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

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

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

- .2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.
- .4 Destination :
  - .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.

### 2.3 TUYAUTERIES RÉGIÉS PAR DES CODES

- .1 Identification :
  - .1 Gaz naturel : selon l'autorité compétente et la norme CSA/CGA B149.1.
  - .2 Extincteurs automatiques : selon la norme NFPA 13.
  - .3 Installations de colonnes montantes et de robinets armés : selon la norme NFPA 14.

## 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. Selon la norme CAN/CGSB-24.3, sauf indication contraire.
- .2 Pictogrammes :
  - .1 Là où c'est nécessaire : Règlement sur le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .3 Légendes :
  - .1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB-24.3.
- .4 Flèches indiquant le sens d'écoulement :
  - .1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm : 100 mm de longueur x 50 mm de hauteur.
  - .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur
  - .3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.
- .5 Dimensions des marquages de couleur de fond :
  - .1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.
  - .2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.
- .6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches :
  - .1 Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistant à la chaleur.
  - .2 Autres tuyaux : étiquettes en vinyle, autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 degrés Celsius et à une chaleur intermittente de 200 degrés Celsius.
- .7 Couleurs de fond et légendes :
  - .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives du représentant ministériel.
  - .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

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

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

Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
Eau adoucie	Vert	EAU ADOUCIE
Eau ayant subi un traitement d'osmose inverse	Vert	EAU AYANT SUBI UN TRAITEMENT D'OSMOSE INVERSE
Alimentation- eau condenseur	Vert	ALIMENTATION EAU COND.
Retour - eau condenseur	Vert	RETOUR EAU COND.
Alimentation en eau réfrigérée	Vert	ALIMENTATION EAU RÉFR.
Retour d'eau réfrigérée	Vert	RETOUR EAU RÉFR.
Alimentation - eau de chauffage	Jaune	ALIMENTATION EAU CHAUF.
Retour - eau de chauffage	Jaune	RETOUR D'EAU DE CHAUFFAGE
Eau d'appoint	Jaune	EAU APPOINT
Alimentation - eau chaude domestique	Vert	ALIMENTATION EAU CHAUDE DOM.
Recirculation - eau chaude domestique	Vert	RECIRCULATION EAU CHAUDE DOM.
Alimentation - eau froide domestique	Vert	ALIMENTATION. EAU FROIDE DOM.
Drainage des acides	Jaune	DRAINAGE DE LABORATOIRE
Eaux pluviales	Vert	EAUX PLUVIALES
Canalisations de drainage sanitaire	Vert	EAUX SANITAIRES
Ventilation (sanitaire)	Vert	VENTILATION SANITAIRE
Aspiration - frigorigène	Jaune	ASP. FRIGORIGÈNE
Liquide frigorigène	Jaune	LIQUIDE FRIGORIGÈNE
Refoulement de vapeur de frigorigène	Jaune	REF. GAZ CHAUDS
Gaz naturel	Selon le code	GAZ NAT.
Azote	Jaune	AZOTE
Oxygène	Jaune	OXYGÈNE
Air comprimé de laboratoire	Vert	AIR. COMP. LAB.
Vide	Vert	VIDE
Eau - incendie	Rouge	EAU INCENDIE
Systèmes d'extincteurs automatiques	Rouge	SYSTÈMES D'EXTINCTEURS AUTOMATIQUES

2.5 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR

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

2.6 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Étiquettes en laiton, à inscription poinçonnée, en caractères de 12 mm, peints en noir.
- .2 Fournir, pour chacun des réseaux, des schémas fonctionnels de format approuvé, avec diagrammes et listes des éléments étiquetés, précisant le type d'appareils de robinetterie, le réseau, la fonction, l'emplacement ainsi que la position normale de fonctionnement des éléments.

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

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

## 2.8 LANGUE

- .1 L'identification doit être en anglais.
- .2 Utiliser une seule plaque d'identification et une seule étiquette pour les deux langues chaque langue.

## PART 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 fiches techniques.

### 3.2 MOMENT D'EXÉCUTION

- .1 Ne fournir une identification qu'une fois la peinture terminée.

### 3.3 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.

### 3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION

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



### 3.5 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.
- .2 Aux changements de direction.
- .3 Dans chaque petite pièce où passent les canalisations ou les conduits d'air (au moins un élément).
- .4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.
- .5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.
- .6 Aux endroits où les tuyauteries ou les conduits d'air sont dissimulés dans une saignée, un vide de plafond, une gaine ou une galerie technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie et près des ouvertures de visite.
- .7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.
- .8 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel. Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.
- .9 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.
  - .1 Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes causée par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.

### 3.6 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets « S » fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie, sauf sur ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires ou à des radiateurs de chauffage, et sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.
- .2 Installer un exemplaire du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous vitre antireflet, à l'endroit déterminé par le représentant ministériel. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numérotter dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

### 3.7 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

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

- .1 Dans les 30 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre au représentant ministériel 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-1-2017, 7<sup>th</sup> Edition.
  - .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems-1998.
  - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA) 1780, HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing-2002.
- .4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérification et les formulaires qui y sont proposés.
- .6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.
- .7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.
- .8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.
  - .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
  - .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations

d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

### 1.3 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, 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 DES TRAVAUX

- .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 ministériel 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 appropriées et permettront d'assurer le succès de ces opérations.
- .2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer le représentant ministériel 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 ministériel pour la vérification des rapports d'ERE.

### 1.9 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser le représentant ministériel 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 :
- .3 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;
- .4 la pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
- .5 les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la division 23 sont terminés;
- .6 le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
- .7 les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.
  - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
  - .2 Réseaux aérauliques :
    - .1 Filtres en place et propres.
    - .2 Conduits d'air propres.
    - .3 Conduits, gaines et plénums étanches à l'air dans les limites prescrites.
    - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
    - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
    - .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
    - .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
    - .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.
  - .3 Réseaux hydrauliques :
    - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.

- .2 Pompes tournant dans le bon sens.
- .3 Filtres en place et paniers propres.
- .4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
- .5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
- .6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

#### 1.10 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE

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

#### 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 ministériel 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 3 mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir au représentant ministériel 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 ministériel, soumettre, aux fins de vérification et d'approbation, un rapport préliminaire. Joindre les éléments suivants :
  - .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 Formater le rapport pour plus de clarté. Les rapports écrits à la main ne seront pas acceptés.
- .2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI et IP 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 ministériel, aux fins de vérification et d'approbation, trois (3) exemplaires du rapport d'ERE, en anglais, présentés dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

#### 1.16 CONTRÔLE

- .1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par le représentant ministériel.
- .2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- .3 Le représentant ministériel 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 ministériel, et assumer les frais de ces travaux.

#### 1.17 RÉGLAGES

- .1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction du représentant ministériel, 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. ACHÈVEMENT DES OPÉRATIONS D'ERE

#### 1.18 ACHÈVEMENT DES OPÉRATIONS D'ERE

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

#### 1.19 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

- .1 Éléments standard : 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'ASHRAE, de la SMACNA ou de l'AABC.
- .2 Les systèmes suivants doivent être mis à l'essai et équilibrés :
  - .1 Systèmes de conditionnement d'air, de renouvellement d'air et de chauffage

- .2 Divers systèmes de ventilation ou d'échappement
  - .3 Distribution d'air (alimentation, retour et évacuation)
  - .4 Refroidisseurs et distribution d'eau réfrigérée
  - .5 Systèmes de sécurité des personnes et de protection incendie
  - .6 Réseaux de plomberie
  - .7 Toutes les conduites industrielles, y compris les conduites de gaz, d'air, d'azote et de vide
- .3 Qualifications : les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être habilitées à fournir les services prescrits selon les normes du NEBB ou de l'AABC et être des membres en règle du NEBB ou de l'AABC.
- .4 Assurance de la qualité : 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 du NEBB ou de l'AABC.
- .5 Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande/régulation visés : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- .6 Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas :
- .1 à l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des batteries de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
  - .2 aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.
- .7 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

#### 1.20 AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Les relevés de la traversée des conduits doivent être effectués par les ports d'accès prévus à cet effet. Si aucun port d'accès n'a été prévu, de nouveaux trous sont percés selon les besoins. Ces trous seront rebouchés après les dernières lectures avec des plaques de recouvrement en tôle métallique et du mastic. Le ruban adhésif n'est pas acceptable.
- .2 Lorsque l'isolant est endommagé, il doit être réparé, y compris le pare-vapeur, d'une manière approuvée. Le ruban adhésif n'est pas acceptable.
- .3 Dans tous les cas où les mesures révèlent une non-conformité aux plans et spécifications, l'entrepreneur doit changer les poulies de rechange de ventilateur, etc., selon les besoins, et de nouvelles mesures d'ERE doivent être effectuées.



- .4 Après la réception définitive des rapports certifiés par le représentant ministériel, marquer les positions de réglage de façon permanente de toutes les vannes, registres, répartiteurs et autres dispositifs réglables de manière à ce que la position d'équilibre réglée puisse être rétablie si elle est perturbée à tout moment. Ne pas marquer ces dispositifs avant leur réception définitive.
- .5 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.
- .6 Conditions de pression dans le bâtiment
  - .1 Ajuster les systèmes, les équipements et les dispositifs de commande de CVCA pour s'assurer que le bâtiment a une condition de pression positive globale.
- .7 Différentiels de pression interzones
  - .1 Régler les systèmes et les appareils de CVCA ainsi que les dispositifs de commande/régulation connexes de manière à obtenir les différentiels de pression d'air prescrits, et ce, quelles que soient les combinaisons de fonctionnement normal des systèmes et appareils en cause.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 1985.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00.
- .2 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance. Les données et les résultats sur les essais sous pression doivent être présentés selon les prescriptions ci-après.
  - .1 Soumettre au représentant ministériel la formule et les formulaires proposés de présentation des rapports au moins trois (3) mois avant la date prévue de la première batterie d'essais. Ne pas commencer les essais avant d'avoir reçu l'autorisation écrite du représentant ministériel.
  - .2 Préparer le rapport faisant état des résultats des essais et le soumettre au représentant ministériel dans les 24 heures suivant la réalisation des essais. Joindre les éléments suivants :
    - .1 un schéma de l'ensemble du réseau;
    - .2 un schéma de la portion du réseau mise à l'essai, montrant les emplacements témoins;
    - .3 les pressions statiques requises et obtenues;
    - .4 la pression différentielle mesurée par le diaphragme aux emplacements témoins;
    - .5 le débit de fuite réel et admissible (L/s) aux emplacements témoins;
    - .6 la certification authentifiée des résultats;
  - .3 Inclure le rapport des essais dans le rapport final d'ERE.
  - .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

- .6 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

#### 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Réunions préalables à l'installation
  - .1 Une(1) semaine avant le début des travaux faisant l'objet de la présente section, tenir une réunion.
    - .1 les exigences des travaux;
    - .2 les conditions d'exécution et l'état du support;
    - .3 la coordination des travaux avec ceux exécutés par les autres corps de métiers;
    - .4 Les instructions du fabricant concernant l'installation ainsi que les termes de la garantie offerte par ce dernier.

### PART 2 - PRODUITS

#### 2.1 INSTRUMENTS D'ESSAI

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

### PART 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 fiches techniques.

### 3.2 MARCHE À SUIVRE

- .1 Déceler les fuites conformément à tous les manuels et normes de la SMACNA, tous les conduits sauf en aval des boîtes à volume d'air variable ou autres dispositifs de réduction de la pression. Sceller les conduits à tous les raccords d'équipement.
- .2 La longueur des conduits mis à l'essai doit être fonction des caractéristiques du matériel d'essai.
- .3 Les tronçons de conduit mis à l'essai doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 des raccords, des dérivations et des piquages.
- .4 Reprendre les essais jusqu'à l'obtention des pressions prescrites. Assumer les coûts des réparations et de la reprise des essais, le cas échéant.
- .5 Se reporter au HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA pour effectuer les calculs relatifs aux différentes parties du réseau.
- .6 Colmater les fuites qui peuvent être détectées au toucher ou à l'ouïe, quelle que soit leur incidence sur le taux de fuite total.

### 3.3 TOLÉRANCES DE MISE EN ŒUVRE

- .1 Les tolérances prescrites ci-après sont exprimées en pourcentage du débit total du réseau. Lorsqu'on procède à l'essai de tronçons de conduit ou de parties de réseau, le taux de fuite acceptable doit être proportionnel à celui établi pour l'ensemble du réseau et ne doit pas être supérieur au taux de fuite total acceptable.
- .2 Lors des essais effectués sur les conduits ou réseaux de conduits mentionnés ci-après, le taux de fuite acceptable ne doit pas dépasser les valeurs suivantes.
  - .1 Petits réseaux de conduits jusqu'à 250 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %.
  - .2 Boîtes VAV et conduits situés en aval de ces dernières : taux de fuite acceptable de 2 %.
  - .3 Grands réseaux de conduits basse pression jusqu'à 500 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %.
  - .4 Réseaux de conduits haute pression jusqu'à 1000 Pa, y compris les conduits situés en amont des boîtes VAV : taux de fuite acceptable de 1 %.
- .3 Les résultats des essais doivent être évalués en fonction des deux paramètres de base suivants, c'est-à-dire la surface efficace du conduit et la pression à l'intérieur de ce dernier.

### 3.4 ESSAIS

- .1 Soumettre les conduits d'air à des essais d'étanchéité avant de poser le calorifuge ou avant de les dissimuler de quelque façon que ce soit.
- .2 Procéder aux essais lorsque les produits d'étanchéité mis en œuvre sont bien secs.

- .3 Procéder aux essais dans des conditions de température ambiante non susceptibles d'altérer l'efficacité des joints et des garnitures d'étanchéité.
- .4 Procéder aux essais des manchettes souples reliées aux boîtes VAV.

### 3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par les fabricants.
  - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de ses produits, puis soumettre des rapports écrits, dans un format approuvé, qui permettront de vérifier si les travaux ont été réalisés selon les termes du contrat.
  - .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits en question et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier aux fins de contrôle des travaux, aux étapes indiquées ci-après.
    - .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
    - .2 Deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %.
    - .3 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.
  - .4 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier puis les remettre immédiatement au représentant ministériel.
- .2 Contrôle de la performance
  - .1 Le représentant ministériel assistera aux essais et en examinera les résultats, lesquels devront faire l'objet d'un rapport.
  - .2 Les résultats des essais d'étanchéité doivent être certifiés par l'organisme d'ERE autorisé par le représentant ministériel et ayant effectué les opérations d'ERE dans le cadre des présents travaux.

### 3.6 NETTOYAGE

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

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01
- .2 Section 23 05 29

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-16, SI Edition; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .2 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM B209M-14, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).
  - .2 ASTM C335/335M-17, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
  - .3 ASTM C411-17, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
  - .4 ASTM 07(2013) Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
  - .5 ASTM C547-17, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
  - .6 ASTM C553-13, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
  - .7 ASTM C612-14, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
  - .8 ASTM C921-10(2015), Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (ONCG)
  - .1 CGSB 51-GP-52Ma-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
- .4 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT) : normes nationales d'isolation.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102.3-07, Méthode d'essai normalisée - Caractéristiques de combustion superficielle des revêtements de sol et des divers matériaux et assemblages.
  - .2 CAN/ULC-S701-11, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.

### 1.3 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent :
  - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : services et équipements mécaniques calorifugés situés au-dessus de plafonds

suspendus ainsi que dans les caniveaux et les vides de construction non accessibles.

- .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 C :
  - .1 CRD : Code Round Ductwork
  - .2 CRF : Code Rectangular 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.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après.
    - .1 Une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication, la puissance ou le débit.
    - .2 Les détails concernant le fonctionnement, les réparations et l'entretien.
    - .3 La liste des pièces de rechange recommandées.
- .3 Échantillons :
  - .1 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle.
  - .2 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm d'épaisseur.
  - .3 Poser en dessous de l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant la destination.
- .4 Instructions des fabricants
  - .1 Soumettre les recommandations écrites du fabricant concernant le jointolement des éléments calorifuges, ainsi que toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en œuvre, de nettoyage.

#### 1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification :
  - .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins 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.

## 1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux/matériels conformément à la section 01 61 00.
- .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, et l'homologation ULC.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : se reporter à la section 01 74 20 .

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

- .1 Les produits doivent être conformes aux exigences de la norme CAN/ULC-S102 :
  - .1 Indice de propagation de la flamme : 25.
  - .2 Indice maximal de pouvoir fumigène : 50.

### 2.2 ISOLATION

- .1 Les fibres minérales dont il est question ci-après 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 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 de la PARTIE 3 de cette section).
- .4 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 de la PARTIE 3 de cette section).
  - .1 Matelas de fibres minérales : conforme 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 CHEMISAGES

- .1 Chemises en toile de canevas :
  - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m<sup>2</sup>, à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921.
- .2 Colle calorifuge : compatible avec le matériau calorifuge.
- .3 Profilés d'aluminium
  - .1 Selon la norme ASTM B209, avec enveloppe pare-vapeur (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
  - .2 Épaisseur : feuilles de 0,50 mm.



- .3 Finition : tôle ondulée.
- .4 Feuillards de retenue et garnitures mécaniques : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

## 2.4 ÉLÉMENTS/PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Gaine d'intérieur :
  - .1 homologation ULC, perméabilité zéro, résistante à la perforation et à la déchirure, plage de température de -70 à 120 degrés Celsius, épaisseur de 6 mm, autocollante.
  - .2 Couleur : Norme qui convient au représentant ministériel
- .2 Gaine d'extérieur :
  - .1 homologation ULC, perméabilité zéro, acrylique, résistante à la perforation et à la déchirure, plage de température de -70 à 120 degrés Celsius, épaisseur de 6 mm, autocollante.
  - .2 Couleur : Norme qui convient au représentant ministériel
- .3 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 75 mm de largeur.
- .4 Colle contact : à prise rapide.
- .5 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .6 Fil d'attache : acier inoxydable de 1,5 mm.
- .7 Cerclage : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
- .8 Garniture Treillis hexagonal en acier inoxydable de 25 mm agrafé sur une des faces du calorifuge.
- .9 Dispositifs de fixation : chevilles avec attaches, d'une longueur adaptée à l'épaisseur de calorifuge.

## PART 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 EXIGENCES DE PRÉ-INSTALLATION

- .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 INSTALLATION

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

- .2 Appliquer une gaine sur tous les conduits apparents dans le bâtiment et à l'extérieur.
- .3 Poser les matériaux et matériels selon les instructions des fabricants et les indications de dessins.
- .4 Si l'épaisseur nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.
- .5 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.
- .6 Supports et suspensions : conformes à la section 23 05 29 .
  - .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.
- .7 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.
- .8 Coordonner l'application des calorifuges pour conduits d'air avant leur installation sous les dalles, les poutres ou autres services ou derrière les colonnes montantes et les puits.

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

- .1 Types et épaisseurs de calorifuge : se conformer aux indications du tableau ci-après.

	Code ACIT C	Pare-Vapeur	Épaisseur (mm)
Conduits de soufflage d'air froid et d'air chaud/froid, rectangulaires	[C-1]	[oui]	[50]
Conduits de soufflage d'air froid et d'air chaud/froid, circulaires.	[C-2]	[oui]	[50]
Conduits d'air chaud, rectangulaires	[C-1]	[non]	[25]
Conduits d'air chaud, cylindriques	[C-1]	[non]	[25]
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 louvres	[C-1]	[non]	[25]
Conduits rectangulaires, extérieurs	[C-1]	[spécial]	[50]
Conduits cylindriques, extérieurs	[C-1]	[spécial]	[50]
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.

	Conduits rectangulaires	Conduits cylindriques
Conduits dissimulés, intérieurs	s.o.	s.o.
Conduits apparents, intérieurs, situés dans des locaux d'installations mécaniques	Gaine	Gaine
Conduits apparents, intérieurs, situés ailleurs	Gaine	Gaine
Conduits extérieurs, situés à des endroits exposés aux intempéries	Gaine	Gaine
Conduits extérieurs, situés ailleurs	Gaine	Gaine

### 3.5 NETTOYAGE

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

.1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

.2 Gestion des déchets : se reporter à la section 01 74 20 .

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ASHRAE 90.1-16, 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-14, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate Metric.
  - .2 ASTM C335/335M-17, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
  - .3 ASTM C411-17, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
  - .4 ASTM C449-07(2013), Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
  - .5 ASTM C533-2017, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
  - .6 ASTM C547-2017, Mineral Fiber Pipe Insulation.
  - .7 ASTM C795-08(2013), Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
  - .8 ASTM C921-10(2015), Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (ONCG)
  - .1 CGSB 51-GP-52Ma-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
- .4 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
  - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), 1999, ch. 37.
  - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.
  - .3 Loi de 1992 sur le transport des marchandises 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) : normes nationales d'isolation.
- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

- .1 CAN/ULC-S102-10, Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages
- .2 CAN/ULC-S701-11, Isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
- .3 CAN/ULC-S702-14, Isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments
- .4 CAN/ULC-S702.2-15, Isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments, partie 2 : Lignes directrices pour l'application.

### 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 ACIT :
  - .1 CRF : Code Rectangular Finish.
  - .2 CPF : Code Piping 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.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00. Préciser les caractéristiques et les critères de performance des produits ainsi que les contraintes qui s'y rattachent.
    - .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 01 33 00.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier et autres documents requis conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 - .
- .4 Échantillons :
  - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - .
  - .2 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm

d'épaisseur. Poser en dessous de l'échantillon une étiquette indiquant la destination.

- .5 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00.
  - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

### 1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification :
- .2 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins 3 années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section.

### 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 et aux prescriptions de la section 01 61 00.
  - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et matériels 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.
- .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.
- .3 Gestion et élimination des déchets :
  - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets conformément à la section 01 74 20.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

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

## 2.2 ISOLATION

- .1 Les fibres minérales dont il est question ci-après 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/C335M.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec revêtement tout usage appliqué en usine.
  - .1 Fibre minérale : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
  - .2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
  - .1 Fibre minérale : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
  - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP- 52Ma.
  - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- .5 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2 : matelas de fibres minérales avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
  - .1 Fibre minérale : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
  - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP- 52Ma.
  - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- .6 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6 : élément tubulaire flexible, en élastomère unicellulaire.
  - .1 Calorifuge : 13 mm, tuyauterie extérieure recouverte d'une enveloppe pare-vapeur.
  - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP- 52Ma.
  - .3 Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.
- .7 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-2 : bloc ou douelle rigide moulé, en silicate de calcium, aux formes appropriées aux besoins des travaux.
  - .1 Calorifuge : 50 mm d'épaisseur selon la norme ASTM C533.
  - .2 Joints décalés
  - .3 Gaine : aluminium
  - .4 Calorifuge conçu pour pouvoir être enlevé et remis en place périodiquement.

## 2.3 FIXATION DE L'ISOLANT

- .1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.
- .2 Colle contact : à prise rapide.

- .3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1,5 mm de diamètre.
- .5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

#### 2.4 CIMENT

- .1 Ciment d'isolation thermique et de finition
  - .1 du type recommandé par le fabricant de l'isolant.

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

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

#### 2.6 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES INTÉRIEURES

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

#### 2.7 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES EXTÉRIEURES

- .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.
- .2 Toile de renfort : en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m<sup>2</sup>.

#### 2.8 CHEMISAGES

- .1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)
  - .1 Gaines moulées monopieces et feuilles, conformes à la norme CAN/CGSB-51.53, préformées selon les besoins.
  - .2 Couleur : blanc.
  - .3 Température de service minimale : -20 degrés Celsius.
  - .4 Température de service maximale : 65 degrés Celsius.
  - .5 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0,02.
  - .6 Fixations :
    - .1 Utiliser un adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
    - .2 Broquettes.
    - .3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.
  - .7 Exigences particulières
    - .1 Extérieur : matériau protégé contre les rayons UV, d'au moins 0,5 mm d'épaisseur.
- .2 Chemises en ABS
  - .1 Gaines moulées monopieces et feuilles, préformées selon les besoins.
  - .2 Couleur : blanc.
  - .3 Température de service minimale : -40 degrés Celsius.
  - .4 Température de service maximale : 82 degrés Celsius.
  - .5 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0,012.



- .6 Épaisseur : 0,75 mm.
- .7 Fixations :
  - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
  - .2 Brochettes.
  - .3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.
- .8 Destination :
  - .1 Pour tuyauteries extérieures SEULEMENT.
- .3 Chemises en toile de canevas :
  - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m<sup>2</sup>, à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921.
  - .2 Colle calorifuge : compatible avec le matériau calorifuge.
- .4 Profilés d'aluminium
  - .1 Selon la norme ASTM B209.
  - .2 Épaisseur : feuille de 0,50 mm.
  - .3 Finition : fini texturé (stucco).
  - .4 Jointoiment : joints longitudinaux et transversaux coulissants, à recouvrements de 50 mm.
  - .5 Raccords couvre-joints matricés de 0,5 mm d'épaisseur, avec garniture intérieure posée en usine.
  - .6 Feuillards de retenue et cachets : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm, posés à intervalles de 300 mm.

## 2.9 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ POUR CHEMISAGES POSÉS SUR DES TUYAUTERIES EXTÉRIEURES

- .1 Produit d'étanchéité : conforme à la section 07 90 00.

## PART 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 fiches techniques.

### 3.2 EXIGENCE DE PRÉ-INSTALLATION

- .1 Les essais sous pression des réseaux de tuyauterie et du matériel adjacent doivent être complets, effectués devant témoin et certifiés.
- .2 Surfaces propres, sèches, exemptes de corps étrangers.

### 3.3 INSTALLATION

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

- .2 Appliquer les matériaux conformément aux instructions du fabricant et aux présentes spécifications.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 38 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.
- .6 Terminer l'isolation des tuyaux qui traversent des murs ou des planchers coupe-feu, et ajuster étroitement au matériau coupe-feu.
- .7 Les objets de forme irrégulière, tels que les crépines, les filtres des réseaux de tuyauterie, les séparateurs à cyclone, les robinets de purge et autres accessoires nécessitant un entretien, sur les tuyauteries isolées, doivent être isolés par des bouchons ou des sections amovibles. Tous les bords doivent être scellés entre le tuyau et le pare-vapeur et maintenus en place à l'aide de sangles en acier inoxydable. Terminer tous les isolants en les rendant lisses, ce qui donne au contour de l'isolation des tuyaux une véritable forme circulaire et concentrique. Façonner le contour de l'isolant ajusté pour qu'il se fonde avec le revêtement adjacent.
- .8 Sur les robinets de service d'eau froide, les compteurs d'eau, les robinets de vidange, les raccords d'évent, les puits thermométriques, les manomètres et autres objets de forme irrégulière, appliquer une feuille d'isolation élastomère flexible, d'une épaisseur adaptée au service, couper et assembler à onglet si nécessaire, et fixer avec un adhésif et une bande en acier inoxydable. Coller et sceller les bords de l'isolant aux surfaces adjacentes, fournir un pare-vapeur.

### 3.4 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

- .1 Destination : à poser aux brides et raccords-unions reliant les tuyauteries aux appareils desservis, compensateurs de dilatation, dispositifs primaires de mesure de débit, appareils de robinetterie.
- .2 Caractéristiques : pouvant être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.
- .3 Calorifuge :
  - .1 Calorifuge, produits ou dispositifs de fixation et enduits de finition : correspondant au complexe calorifuge adjacent.

- .2 Revêtement : fournir le matériel nécessaire pour la température du système : PVC, aluminium, tissu haute température, ABS.

### 3.5 POSE DU CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Garder les éléments secs. Réaliser des recouvrements selon les instructions du fabricant. Faire des joints étanches.
- .2 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.

### 3.6 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

- .1 À moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
- .2 Code ACIT C : A-1.
  - .1 Fixation : fils à 300 mm d'entraxe.
  - .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
  - .3 Installation : selon le numéro de code ACIT C 1501-H.
- .3 Code ACIT C : A-3.
  - .1 Fixation : bandes en acier inoxydable à 300 mm d'entraxe.
  - .2 Protection : boucliers en tôle d'acier à chaque suspension ou support.
  - .3 Scellement : colle VR à sceller les chevauchements; colle VR calorifuge.
  - .4 Installation : selon le numéro de code ACIT C 1501-C.
- .4 Code ACIT C : A-6.
  - .1 Fixation : Adhésif appliqué sur les deux surfaces de jonction.
  - .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
- .5 Code ACIT : C-2 avec revêtement tout usage.
  - .1 Fixation : fils à 300 mm d'entraxe.
  - .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
  - .3 Installation : selon le numéro de code ACIT C 1501-C.
- .6 Code ACIT C : A-2.
  - .1 Fixation : 0,045 mm de fil d'attache en acier inoxydable, 300 mm d'entraxe.
  - .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
  - .3 Installation : selon le numéro de code ACIT C 1501-H.
- .7 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 calorifugés.

Application	Temp. degrés Celsius	Code ACIT C	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)		
Alim.	Jusqu'à 1	1 1/4 - 2	2 1/2 - 4	5 - 6	8 et plus
Retour des condensats	60 - 94	[A-1]	25	38	38
Eau de chauffage	60 - 94	[A-1]	25	38	38
Eau de chauffage	Jusqu'à 59	[A-1]	25	25	25
Eau glycolée chauffage	60 - 94	[A-1]	25	38	38
Eau glycolée chauffage	Jusqu'à 59	[A-1]	25	25	25
Alim. eau chaude dom.	[A-1]	25	25	25	38
Alimentation en eau réfrigérée	4 - 13	[A-3]	25	25	25
Glycol réfrigéré	Moins de 4	[A-3]	25	25	38
Corps de pompe eau froide	[A-3]	25	25	25	25
Premiers 4500 mm de conduite du système d'extincteurs automatiques	[A-3]	25	25	25	25
Eau du condenseur	[A-3]	25	25	25	25
Eau réfrig. fontaine	[A-3]	25	25	25	25
Alim. eau froide dom.	[A-3]	25	25	25	25
Réfrigérant [aspiration] [liquide] [gaz chauds]	4 - 13	[A-6]	25	25	25
Réfrigérant [gaz chauds] [liquide] [aspiration]	Moins de 4	[A-6]	25	25	38
Descente pluviale	[C-2]	25	25	25	25
Évac. cond. batterie froide	[C-2]	25	25	25	25
Évacuation groupe électrogène Diesel	[A-2]	38	65	65	75

.8 Finition :

- .1 Tuyauteries apparentes situées à l'extérieur : revêtement en PVC.
- .2 Tuyauteries apparentes situées dans des locaux d'installations mécaniques : revêtement en PVC ou en aluminium.
- .3 Tuyauteries dissimulées situées à l'intérieur : toile.
- .4 Enveloppe pare-vapeur posée sur le calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3, compatible avec ce dernier.
- .5 Extérieur : gaine en ABS ou en aluminium imperméable.
- .6 Fixations de finition : bandes en acier inoxydable à 150 mm d'entraxe. Scellement : fermé.
- .7 Pose : selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.
- .9 Tuyaux de drainage :
  - .1 Couvrir le tuyau de drainage en fonte à emboîtement de 75 mm (3 po) et moins, avec tronçon de calorifuge en fibre de verre préformée de 12 mm (1/2 po), et finition avec revêtement pare-vapeur. Couvrir le joint à emboîtement avec une bande d'isolation élastomère flexible de 12 mm (1/2 po) d'épaisseur qui chevauche l'isolation en fibre de verre à 300 mm (12 po) au-delà du joint dans chaque direction. Sceller la bande d'isolation en fibre de verre. Appliquer un isolant de 25 mm (1 po) d'épaisseur pour tous les gros tuyaux.
  - .2 Tuyauterie d'évacuation des eaux pluviales à isoler :
    - .1 Avaloir en toiture
    - .2 Tous les tuyaux d'évacuation des eaux pluviales horizontaux ou inclinés
    - .3 Tous les coudes reliant la tuyauterie horizontale d'évacuation des eaux pluviales aux conduites verticales
    - .4 Lorsque l'avaloir en toiture se trouve à moins de 3000 mm (10 pi) de la conduite verticale, isoler les premiers 3000 mm (10 pi) de tuyau les plus proches de l'avaloir en toiture et la partie exposée de l'avaloir en toiture
  - .3 La tuyauterie d'évacuation sanitaire doit être isolée :
    - .1 Tuyaux d'évacuation sanitaire des urinoirs
    - .2 Écoulements directs et indirects des fontaines
    - .3 Avaloirs au sol des appareils de conditionnement d'air
    - .4 Transport du condensat réfrigéré vers la dérivation ou la conduite principale la plus proche
    - .5 Tous les tuyaux qui passent par une zone à forte humidité
    - .6 Tuyau d'évacuation sanitaire des toilettes de conception accessible

### 3.7 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM E202-12, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

### 1.3 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX DE TUYAUTERIE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES

- .1 Selon la section 23 08 02.

### 1.4 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE (CP) - SYSTÈMES HYDRONIQUES

- .1 Procéder au contrôle de la performance du système hydronique lorsque le nettoyage est terminé et que le système fonctionne à plein régime.
- .2 Une fois le système en service, exécuter la procédure suivante.
  - .1 Effectuer des essais en grandeur réelle aux débits, températures et pressions de calcul pendant une période de 48 heures consécutives afin de démontrer la conformité du système aux critères de calcul.
  - .2 Vérifier la performance des pompes de circulation du système conformément aux prescriptions, en simulant les conditions maximales de calcul ainsi que des conditions variables, et consigner les différentes températures et pressions relevées.
    - .1 Fonctionnement des pompes.
    - .2 Fonctionnement des chaudières et/ou des refroidisseurs.
    - .3 Ouverture/fermeture des vannes de décharge montées en dérivation.
    - .4 Défaut de la pression pilote.
    - .5 Demande de chaleur maximale.
    - .6 Demande de froid maximale.
    - .7 Défaillance des chaudières et/ou des refroidisseurs.
    - .8 Défaillance des ventilateurs des tours de refroidissement (et/ou des refroidisseurs de liquide industriels).
    - .9 Modification du point de consigne en fonction de la température extérieure. Vérifier de nouveau la puissance des échangeurs de chaleur, avec de l'eau à température maximale, dont le point de consigne est ensuite modifié à 100 % et à 50 % en fonction de la température extérieure.

### 1.5 ESSAIS DE PUISSANCE - SYSTÈMES HYDRONIQUES

- .1 Procéder aux essais de puissance du système hydronique une fois les opérations suivantes terminées.
  - .1 Essai, réglage et équilibrage du réseau.
  - .2 Vérification du fonctionnement des dispositifs de commande/régulation, des limiteurs et des sécurités.
  - .3 Vérification du débit des pompes principale et de relève.
  - .4 Vérification de la précision des capteurs et indicateurs de température et de pression.
- .2 Calculer la puissance du système aux conditions d'essai.
- .3 À l'aide de la documentation publiée du fabricant et des calculs effectués aux conditions d'essai, déterminer la puissance du système aux conditions de calcul.
- .4 Une fois les essais terminés, remettre les dispositifs de commande/régulation et le matériel aux consignes et aux conditions de fonctionnement normal.
- .5 Soumettre un échantillon d'eau du système à l'organisme d'essai approuvé qui déterminera si le traitement chimique utilisé est approprié. Inclure dans la soumission le coût de cette analyse.
- .6 Essai destiné à vérifier la puissance calorifique des systèmes de chauffage
  - .1 Procéder à l'essai lorsque la température ambiante se situe à moins de 10 % de la température de calcul. Simuler les conditions de calcul comme suit.
    - .1 augmenter le débit d'air neuf dans les batteries de chauffage (surveiller la température de l'air à la sortie des batteries pour s'assurer qu'il n'y a pas de risque de gel); ou
    - .2 réduire la température ambiante en arrêtant le système de chauffage suffisamment longtemps avant de commencer l'essai.
  - .2 Effectuer l'essai en respectant la marche à suivre ci-après.
    - .1 Ouvrir entièrement les vannes de commande/régulation des échangeurs de chaleur, des batteries de chauffage et des radiateurs.
    - .2 Une fois que les chaudières fonctionnent à plein régime et que la température de l'eau de chauffage est stabilisée, consigner simultanément le débit et la température à l'entrée et à la sortie.
    - .3 Effectuer une analyse des gaz de combustion produits par les chaudières lorsqu'elles fonctionnent à pleine charge et à faible allure de chauffe.
- .7 Essai destiné à vérifier la puissance frigorifique des systèmes de refroidissement
  - .1 Procéder à l'essai lorsque la température ambiante se situe à moins de 10 % de la température de calcul. Simuler les conditions de calcul comme suit.
    - .1 Augmenter la température ambiante en mettant en marche le système de chauffage du bâtiment ou en effectuant ce qui suit.



- .2 Augmenter la température ambiante en arrêtant les systèmes aérauliques et les systèmes de refroidissement du bâtiment suffisamment longtemps avant de commencer l'essai et en procédant à un préchauffage jusqu'à au moins la température ambiante de calcul d'été (pour les périodes d'occupation). Régler les registres d'air neuf et de reprise d'air en position minimale d'admission d'air neuf si la température extérieure est à peu près égale à la température de calcul, ou en position maximale de recirculation si la température de l'air repris est supérieure à la température extérieure. La température de l'air repris doit être d'au moins 23 degrés Celsius.
- .2 Effectuer l'essai en respectant la marche à suivre ci-après.
  - .1 Ouvrir entièrement les vannes de commande/régulation des batteries de refroidissement.
  - .2 Régler les thermostats des appareils et systèmes de traitement de l'air à la température de refroidissement maximale.
  - .3 Régler les appareils et systèmes de traitement de l'air de manière à favoriser le débit d'air de calcul maximal.
  - .4 Régler les limiteurs de charge ou de demande des refroidisseurs à 100 %.
  - .5 Une fois les conditions stabilisées, consigner simultanément la température de l'eau réfrigérée, la température de l'eau du condenseur, les débits d'air, ainsi que la température de l'air soufflé et de l'air repris.

## 1.6 SYSTÈMES À COMBUSTIBLES GAZEUX

- .1 Essais de fonctionnement :
  - .1 Mesurer la pression de gaz au compteur et à la rampe d'alimentation des brûleurs.
  - .2 Vérifier au compteur les caractéristiques de compensation de température et de pression.
  - .3 Vérifier les réglages, le fonctionnement et la mise à l'air libre des sécurités et des alarmes haute et basse pression.
  - .4 Vérifier où sont acheminées les mises à l'air libre des régulateurs de pression de gaz.

## 1.7 RÉSEAUX D'EAU POTABLE

- .1 Une fois le réseau nettoyé et rempli, exécuter la procédure suivante.
  - .1 Vérifier la performance du matériel et de la tuyauterie selon les prescriptions des sections pertinentes de la Division 23.
  - .2 Vérifier le fonctionnement des dispositifs anti-béliers. Ouvrir un robinet, laisser couler l'eau pendant 10 secondes puis refermer le robinet rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs anti-béliers ou

recharger les anti-béliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage et tous les robinets de chasse.

- .3 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.

#### 1.8 SYSTÈMES D'EXTINCTION AUTOMATIQUE SOUS EAU ET SOUS AIR ET RÉSEAUX DE CANALISATIONS ET DE ROBINETS ARMÉS D'INCENDIE

- .1 Se reporter aux sections pertinentes de la Division 23 pour ce qui est du nettoyage, de l'essai, de la mise en route et du contrôle de la performance des appareils, des systèmes et des composants.
- .2 Se reporter aux sections pertinentes de la Division 26 pour ce qui est des dispositifs de commande/régulation ainsi que des appareils de détection et d'alarme.
- .3 Démontrer que les tuyaux d'incendie peuvent être acheminés jusqu'à l'endroit le plus éloigné des aires protégées, compte tenu des cloisons et autres obstructions.
- .4 Vérifier le fonctionnement des asservissements entre les systèmes de CVCA et les systèmes d'alarme incendie.

#### 1.9 RÉSEAUX D'ÉVACUATION DES EAUX SANITAIRES ET PLUVIALES

- .1 Réseaux enfouis : effectuer les essais avant de procéder au remblayage. Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée.
- .2 Vérifier si les siphons sont bien amorcés.
- .3 Vérifier si les appareils sanitaires sont bien assujettis et bien raccordés au réseau.
- .4 Actionner les robinets et les réservoirs de chasse et faire fonctionner chaque appareil afin de s'assurer que l'évacuation se fait correctement et qu'il n'y a pas de fuite.
- .5 Regards de nettoyage : se reporter à la section 22 42 00.
- .6 Avaloirs en toiture
  - .1 Se reporter à la section 22 42 00.
  - .2 Enlever les bouchons au besoin.

#### 1.10 RAPPORTS

- .1 Fournir des rapports pour tous les essais.

#### 1.11 FORMATION

- .1 Conformément à la section 01 91 13 : Formation du personnel d'exploitation et d'entretien.

### PART 2 - PRODUITS

#### 2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

### PART 3 - EXÉCUTION

#### 3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM E202-12, 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).

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

- .1 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00. Préciser les caractéristiques et les critères de performance des produits ainsi que les contraintes qui s'y rattachent.

### 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité :
  - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06.

### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant et aux prescriptions de la section 01 61 00.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
  - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : conformément à la section 01 74 20 -.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 PRODUITS ET SOLUTIONS DE NETTOYAGE

- .1 Phosphate trisodique 0,40 kg par 100 litres d'eau contenue dans le réseau.
- .2 Carbonate de sodium 0,40 kg par 100 litres d'eau contenue dans le réseau.

- .3 Détergent peu moussant 0,01 kg par 100 litres d'eau contenue dans le réseau.

### PART 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 fiches techniques.

#### 3.2 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS À EAU (HYDRONIQUES) ET À VAPEUR

- .1 Moment d'exécution du 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 Spécialiste chargé du nettoyage des réseaux
  - .1 Faire nettoyer les réseaux de tuyauterie par un spécialiste qualifié en traitement de l'eau.
- .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 Méthode de nettoyage
  - .1 Fournir un document décrivant en détail la méthode envisagée de nettoyage des réseaux au moins quatre (4) semaines avant la date proposée de début des travaux. Le document doit faire état de ce qui suit :
    - .1 la marche à suivre, les débits, la durée des opérations;
    - .2 les produits chimiques et concentrations utilisés;
    - .3 les produits inhibiteurs qui seront utilisés et leur concentration;
    - .4 les exigences particulières concernant la réalisation des travaux;
    - .5 les mesures spéciales à prendre pour protéger la tuyauterie et les éléments connexes;
    - .6 l'analyse complète de l'eau utilisée pour le nettoyage, destinée à s'assurer que celle-ci n'endommagera pas le réseau ni les appareils.
- .5 Conditions préalables au nettoyage des réseaux :
  - .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 montés sur les pompes qui ne sont pas dotées de filtres permanents.
- .5 Des manomètres doivent être montés sur les filtres pour permettre la détection de tout colmatage.
- .6 Rapport à remettre à la fin des travaux
  - .1 Une fois les travaux de nettoyage terminés, soumettre un rapport à cet égard, avec un certificat de conformité aux spécifications du fournisseur des produits de nettoyage.
- .7 Installations à eau (hydroniques)
  - .1 Remplir le réseau d'eau et purger l'air qu'il contient.
  - .2 Remplir les vases d'expansion à moitié ou aux deux tiers, introduire de l'air comprimé jusqu'à l'obtention d'une pression de 35 kPa (ceci ne s'applique pas dans le cas de vases d'expansion à membrane).
  - .3 Utiliser un compteur pour mesurer le volume d'eau dans le réseau, l'écart admissible étant de +/- 0,5 %.
  - .4 Ajouter les produits chimiques prescrits; ceci doit être réalisé sous la surveillance directe du fournisseur du produit de traitement utilisé.
  - .5 Réseaux fermés : faire circuler la solution de nettoyage à une température de 60 degrés Celsius pendant au moins 36 heures. Drainer le plus rapidement possible. Remplir de nouveau le réseau d'eau en y ajoutant les produits inhibiteurs. Le remplir d'eau de nouveau en y ajoutant les produits inhibiteurs prescrits; vérifier la concentration de la solution et corriger le dosage pour obtenir la concentration recommandée.
  - .6 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.
  - .7 Introduire dans le réseau la solution de produit chimique.
  - .8 Mettre le réseau sous pression, augmenter la température lentement jusqu'à la température maximale de calcul. Faire circuler l'eau, dans tous les circuits, pendant 12 heures. Couper le chauffage et continuer de faire circuler l'eau jusqu'à ce que la température redescende sous 38 degrés Celsius. Remplir le réseau d'eau propre. Le remplir de nouveau d'eau propre et faire circuler cette dernière pendant six (6) heures à la température nominale. Vidanger et répéter les étapes précisées précédemment. Chasser l'eau par les robinets d'évacuation situés aux points bas du réseau. Remplir le réseau d'eau propre additionnée de sulfite de sodium (faire un essai pour déterminer le taux de sulfite résiduel).
- .8 Installations à eau glycolée
  - .1 En plus des opérations décrites précédemment, effectuer celles qui sont prescrites ci-après.
  - .2 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 ne gèlera pas avant d'avoir atteint -40 degrés Celsius. Vérifier la concentration de

l'inhibiteur et l'indiquer dans le rapport. Se reporter à la norme ASTM E202.

- .9 Réseaux de distribution de vapeur : en plus des opérations décrites précédemment, effectuer celles qui sont prescrites ci-après.
  - .1 Enlever les composants internes des purgeurs d'eau condensée jusqu'à ce que le rinçage et la remise en température soient terminés.
  - .2 Mettre les purgeurs à l'air libre. Au besoin, à des fins de protection du personnel ou de l'environnement, raccorder des tuyaux souples aux canalisations de purge afin d'acheminer les condensats évacués vers un endroit sûr.
  - .3 En commençant au début du réseau, vérifier le fonctionnement des purgeurs d'eau condensée avant de remettre leurs pièces internes en place. Faire de même pour chacun des purgeurs du réseau.
  - .4 Le cas échéant, déterminer la cause des coups de bélier et l'éliminer.

### 3.3 MISE EN ROUTE DES INSTALLATIONS HYDRONIQUES

- .1 Une fois le réseau nettoyé et rempli d'eau, effectuer 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 Démontez 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.
  - .7 Vérifier le niveau d'eau dans les vases d'expansion avec de l'eau froide, d'abord avec les pompes de circulation arrêtées, puis une autre fois avec les pompes en marche.
  - .8 Répéter avec de l'eau à la température de calcul.
  - .9 Vérifier la mise en pression du réseau, garantie du bon fonctionnement des éléments et de l'absence de phénomènes tels que des coups de bélier, de la vaporisation instantanée ou de la cavitation. Éliminer les coups de bélier et autres bruits.
  - .10 Amener lentement le réseau à la température et à la pression nominales sur une période de 24 heures.
  - .11 Effectuer les opérations d'ERE conformément à la section 23 05 93.

- .12 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
- .13 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des guides et des ancrages.
- .14 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.
- .15 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation/de vidange.
- .16 Une fois que les conditions, dans le réseau, se sont stabilisées, régler les presse-garnitures des appareils de robinetterie.
- .17 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).
- .18 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de protection contre la surchauffe des pompes de circulation.
- .19 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de la tuyauterie de refoulement des pompes de manière à leur donner la flexibilité nécessaire, à favoriser le mouvement approprié et à prévenir la transmission des bruits et des vibrations.

### 3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.



## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01.
- .2 SECTION 23 09 63.

### 1.2 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Fournir des systèmes de régulation et de circulation d'air de laboratoire complètement intégrés.
- .2 Un certain nombre de robinets d'air de laboratoire seront fournis dans une autre division dans le cadre de la trousse de tables de laboratoire. Ces robinets sont indiqués sur les dessins. Ces robinets doivent être entièrement intégrés dans le système de commande existant. L'intégration comprend, sans s'y limiter, tous les câblages des robinets d'air de laboratoire fournis par d'autres, la mise à jour des graphiques, la mise à jour du séquençage des robinets d'air de laboratoire existants.
- .3 Le système intégré de commande du débit d'air des salles de laboratoire doit répondre aux commandes de changement de débit d'air à pleine échelle en moins d'une seconde.
- .4 Le système de commande du laboratoire doit être fourni de manière à ce que les futures commandes de la hotte de laboratoire (capteur du châssis, contacts d'alarme, etc.) puissent être ajoutées ultérieurement et se rattacher au système sans problème de propriété.
- .5 Le système de commande de l'air d'appoint ou de soufflage d'air doit maintenir le taux de renouvellement d'air qui est le plus élevé entre la régulation de la température, le niveau de ventilation minimal ou le niveau entraîné par l'échappement pour maintenir l'équilibre entre la pression de l'espace et le débit d'air dans toutes les conditions d'exploitation.
- .6 Le système intégré de commande du débit d'air dans les laboratoires doit comprendre des régulateurs d'air d'appoint et de soufflage d'air, des variateurs de fréquence en boucle fermée pour les hottes d'extraction spécialisées, des variateurs de fréquence pour les ventilateurs de soufflage et/ou d'extraction, des systèmes de commande de la stabilité et de la capacité des ventilateurs d'extraction, des ventilateurs d'extraction de panache à débit amélioré, des vannes de régulation du débit d'air d'alimentation, d'extraction, à volume constant et à usage général, ainsi que des dispositifs de démarrage et de mise en service sur site, afin de rendre le système totalement opérationnel.
- .7 Tous les composants de commande doivent être strictement électroniques.

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

- .1 Soumettre la documentation et les données du fabricant pour tous les composants conformément aux exigences de la SECTION 21 05 01.00, y compris ce qui suit :

- .1 Schéma de la tuyauterie de commande et du câblage de tous les robinets d'air, de la hotte de laboratoire et des régulateurs d'air d'appoint générés spécifiquement pour ce projet.
- .2 Schéma de tous les points de terminaison dans chaque régulateur d'air d'appoint.
- .3 Le programme de Venturi à débit d'air contrôlable (CAFV) énumère les minimums et maximums de CAFV ainsi que les minimums et maximums de fonctionnement et les minimums et maximums de fonctionnement des débits d'air, les tailles des robinets d'air et les décalages différentiels des pièces.
- .4 Cataloguer les fiches de tous les composants utilisés, y compris les moniteurs de hottes, les capteurs de châssis, les régulateurs d'air d'appoint, les alimentations électriques, les CAFV et la durée de vie.
- .5 Données sur le bruit des CAFV et des ventilateurs d'extraction.
- .6 Fournir des certificats UL913 pour tous les capteurs de position des châssis.
- .2 Dimensions de tous les CAFV, SPS, FHC et autres équipements fournis.
  - .1 Schéma d'interconnexion des systèmes de commande montrant tous les points de connexion de la prise de signal pour d'autres réseaux de bâtiment, comme les systèmes à commande numérique directe (DDC).
  - .2 Schémas de câblage point à point des systèmes de commande spécifiés.
- .3 Documentation d'après exécution
  - .1 Soumettre les données conformément à la section 01 78 00 - Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .2 Soumettre les données de calibrage de CAFV sur une disquette informatique au format ASCII et sur une copie papier à joindre à la documentation d'après exécution.
- .4 Soumission avant appel d'offres
  - .1 Lorsque des produits du fabricant autres que ceux spécifiés dans le présent document sont proposés pour ce projet, veuillez soumettre par écrit, au moins 10 jours ouvrables avant la date de clôture de l'appel d'offres, les renseignements suivants.
    - .1 Spécifications techniques complètes des produits et services proposés, montrant la conformité à chaque clause de ces spécifications. Si le produit proposé s'écarte d'une clause quelconque, la proposition doit indiquer clairement l'ampleur de l'écart et son impact sur la sécurité, la fiabilité, la stabilité du système, les coûts énergétiques d'exploitation et la maintenance.
    - .2 Une liste de 5 installations réussies de systèmes intégrés de régulation du débit d'air de laboratoire, d'une portée comparable à celle spécifiée ici, dans un rayon de 100 km autour du lieu de ce projet, avec les noms, adresses et numéros de téléphone des

personnes-ressources. Chaque projet doit avoir été en activité pendant au moins 3 ans.

- .5 Pièces de rechange
  - .1 Inclure 10 % de garnitures d'étanchéité supplémentaires de chaque taille des robinets sur le chantier pour les robinets fournis dans le cadre de cette section, et remettre dans des conteneurs étiquetés au représentant ministériel pour l'entretien.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 VENTURI À DÉBIT D'AIR CONTRÔLABLE (CAFV) - GÉNÉRAL

- .1 Base de la conception : Robinets Phoenix
- .2 Le CAFV doit utiliser une section de venturi dans laquelle un élément en forme de cône glisse pour créer un orifice annulaire à variation régulière. Le CAFV doit être construit de telle sorte que la forme du corps du venturi se rétrécisse logarithmiquement jusqu'à la zone de l'orifice, puis se rallonge logarithmiquement jusqu'à la taille totale de l'entrée du robinet pour assurer un retour statique avec une perte de charge minimale. Le CAFV doit avoir une caractéristique de débit à pourcentage égal afin d'assurer une commande précise à des valeurs de débit faibles. Les boîtes à papillon, à lames opposées, à vessie ou à VAV ne sont pas acceptables.
- .3 Le CAFV doit être indépendant de la pression sur une plage de pression différentielle d'une colonne d'eau (CE) de 15 mm à 75 mm (0,6 po à 3,0 po) à travers le robinet. L'ensemble intégré indépendant de la pression doit répondre et maintenir un débit d'air spécifique dans la seconde qui suit un changement de la pression statique du conduit.
- .4 La précision du débit d'air du CAFV doit être de +/- 5 % de la lecture (pas à la pleine échelle) quelle que soit la configuration du conduit d'entrée ou de sortie sur une plage de réglage du débit d'air d'au moins 8 à 1. Aucune restriction du diamètre des conduits d'entrée ou de sortie ne doit limiter la vitesse de réponse, la précision ou l'indépendance de la pression spécifiées.
- .5 Si la longueur disponible des tronçons de canalisations droits avant et/ou après l'élément de détection des capteurs de débit d'air séparés ne respecte pas celle recommandée par le fabricant du capteur, fournir des stations de redressement du débit d'air pour garantir les performances spécifiées.
- .6 Tout capteur ou transducteur de débit d'air électronique (fil chaud, thermistance, pression de vitesse, etc.) dont les pièces électroniques sont exposées au débit d'air d'échappement d'une hotte, d'un auvent, d'une buse, etc. doit être homologué UL en vertu de la norme UL913 Classe 1, Division 1 pour les équipements à sécurité intrinsèque utilisés dans des endroits dangereux. Les capteurs à point unique ne sont pas acceptables.
- .7 Le CAFV doit être construit pour une application horizontale et de l'un des trois types suivants :
  - .1 Les corps des CAFV d'air d'appoint, de soufflage d'air et d'évacuation générale doivent être construits en aluminium

de 1,29 mm (0,0508 po - calibre B&S 16) ou en acier galvanisé de 1,56 mm (0,0614 po - calibre 16 GSG). Toutes les surfaces d'appui doivent être en téflon composite ou en aluminium infusé au téflon (plutôt que revêtu). L'arbre, le bras pivotant, les supports de l'arbre et la quincaillerie de montage interne du CAFV doivent être en acier inoxydable de type 316L.

- .2 Les corps, arbres et cônes des CAFV de hottes de laboratoire, d'auvent, d'auvent articulé, de buse, d'extraction d'armoire de biosécurité doivent être recouverts de deux couches d'un revêtement phénolique résistant à la corrosion (Heresite P403 ou Phenoflex 957) ou doivent être entièrement construits en acier inoxydable de type 316L, avec deux couches supplémentaires de revêtement phénolique résistant à la corrosion. Le bras pivotant, les supports de l'arbre et la quincaillerie de montage interne doivent être en acier inoxydable de type 316L. Les arbres non revêtus et les matériaux généraux en acier inoxydable de série 300 sont inacceptables. Toutes les surfaces d'appui doivent être faites de téflon ou d'aluminium infusé au téflon (plutôt que revêtu). Les robinets d'échappement des hottes et des buses doivent pouvoir être complètement fermés.
- .8 Le CAFV doit utiliser un système électronique de rétroaction et de commande de position en boucle fermée pour réguler le volume d'air de manière linéaire, proportionnelle à un signal de commande électronique de 0 à 10 V. Le CAFV doit générer un signal de rétroaction de 0 à 10 V linéairement proportionnel au débit d'air du CAFV pour la commande du volume interne, la surveillance ou le suivi du débit d'air. Le signal doit être étalonné en usine à un facteur d'échelle indiqué en  $\text{pi}^3/\text{min}$  par volt, à l'aide d'instruments traçables du NIST, directement à partir de la position du bras de commande ou de l'arbre du CAFV.
- .9 Le CAFV doit atteindre 90 % de son volume commandé dans la seconde qui suit la commande de son nouveau point de consigne de volume (indépendamment de la stabilité du système) avec moins de 5 % de dépassement inférieur ou supérieur.
- .10 Les CAFV individuels doivent comporter une bride circulaire à motif de boulon à chaque extrémité du CAFV pour faciliter l'installation et le retrait. Les brides doivent être soudées bout à bout en usine ou filées sur le CAFV. Chaque bride doit être percée avec une configuration et une taille de trous adaptées à l'application. Deux garnitures d'étanchéité en néoprène à cellules fermées, découpées selon le modèle de boulon de la bonne taille, doivent être fournies avec chaque CAFV.
- .11 Sceller toutes les traversées du corps du CAFV, y compris, mais sans s'y limiter, le bras de l'actionneur, pour assurer un taux de fuite inférieur à 0,15 % si le débit d'air est maximal.
- .12 Les robinets et les actionneurs venturi situés dans les espaces de classe 1 de la zone 2 doivent être entièrement protégés contre les explosions.

## 2.2 CAFV D'AIR D'ÉCHAPPEMENT ET D'APPOINT

- .1 Un système de commande linéaire de chute du débit d'air (CAFV) doit être prévu pour contrôler de manière linéaire la chute du

débit d'air d'une hotte de laboratoire et/ou l'air général d'évacuation/repris d'un espace de laboratoire.

- .2 Le CAFV doit utiliser un système électronique de rétroaction et de commande de position en boucle fermée pour réguler le volume d'air de manière linéaire, proportionnelle à un signal de commande électronique de 0 à 10 V. Le CAFV doit générer un signal de rétroaction de 0 à 10 V linéairement proportionnel au débit d'air du CAFV pour la commande du volume interne, la surveillance ou le suivi du débit d'air. Le signal doit être étalonné en usine à un facteur d'échelle indiqué en  $\text{pi}^3/\text{min}$  par volt, à l'aide d'instruments traçables du NIST, directement à partir de la position du bras de commande ou de l'arbre du CAFV.
- .3 Le CAFV doit atteindre 90 % de son volume commandé dans la seconde qui suit la commande de son nouveau point de consigne de volume (indépendamment de la stabilité du système) avec moins de 5 % de dépassement inférieur ou supérieur.
- .4 Un commutateur de pression statique prémonté sur un CAFV de hotte d'extraction doit détecter et alerter un débit d'air d'environ 20 % inférieur au point de consigne. Le commutateur doit fonctionner en mesurant la perte de charge à travers le venturi à orifice variable du CAFV.
- .5 Les robinets et les actionneurs venturi situés dans les espaces de classe 1 de la zone 2 doivent être entièrement protégés contre les explosions.

### 2.3 PANNEAU DE COMMANDE DE LABORATOIRE (PCL)

- .1 Fournir un PCL pour contrôler l'équilibre du débit d'air de la salle de laboratoire. Le PCL doit être monté sur un panneau ou un CAFV. Prévoir un PCL par zone de pressurisation de laboratoire.
- .2 Le PCL doit être de conception électronique avec des entrées et sorties de signaux analogiques. Le PCL doit accepter des signaux d'entrée de 0 à 10 V proportionnels aux débits d'air des hottes, des auvents, des buses, de l'évacuation des armoires de biosécurité et de l'alimentation des bureaux.
- .3 La sortie du PCL doit contrôler les CAFV d'alimentation, les CAFV d'air général d'évacuation/reprise et/ou les variateurs de fréquence pour les hottes d'extraction spécialisées avec des signaux de 0 à 10 V linéairement proportionnels aux volumes d'alimentation ou d'évacuation souhaités.
- .4 Fournir des potentiomètres d'ajustement intégrés réglables sur le terrain pour tous les réglages d'étalonnage et de mise à l'échelle nécessaires.
- .5 Le PCL doit maintenir un décalage réglable constant spécifié entre la somme de l'extraction totale de la pièce et les volumes d'air d'appoint et de soufflage pour les laboratoires non étanches sans sas. Ce décalage est indépendant de l'ampleur du volume d'extraction et représente le volume d'air qui s'infiltrera dans la pièce en provenance du couloir ou d'autres zones. Pour les installations à haut niveau d'étanchéité « de type bouteilles » dotées de sas, le décalage doit être réinitialisé à partir d'un signal de transmetteur de pression différentielle selon un calendrier prédéterminé dépendant du taux

de « fuite » de la salle. Reportez-vous à la séquence de fonctionnement pour plus de détails.

- .6 Le PCL doit générer des signaux analogiques de 0 à 10 V, linéairement proportionnels à toutes les sources de débit d'air, aux capteurs des châssis et aux alarmes de débit (alarme 0 ou 12 V). Ces signaux doivent être disponibles pour une liaison électrique directe au système à commande numérique directe/de gestion de l'énergie de l'installation. Au minimum, les signaux (points) suivants doivent être disponibles :
  - .1 Débit d'extraction des hottes individuelles ( $\text{pi}^3/\text{m}$ , 0 à 10 V)
  - .2 Débit d'air de soufflage/d'appoint ( $\text{pi}^3/\text{m}$ , 0 à 10 V)
  - .3 Débit d'échappement général ( $\text{pi}^3/\text{m}$ , 0 à 10 V)
  - .4 Débit total d'échappement du laboratoire ( $\text{pi}^3/\text{m}$ , 0 à 10 V)
  - .5 Débit total d'approvisionnement du laboratoire ( $\text{pi}^3/\text{m}$ , 0 à 10 V)
  - .6 Décalage de la salle ( $\text{pi}^3/\text{m}$ , 0 à 10 V)
  - .7 Alarme de faible débit d'évacuation de la hotte (numérique, 0 ou 12 V)
  - .8 Position du châssis de la hotte (0 à 10 V)
  - .9 Alarme de faible débit de la hotte commune (contact numérique)
  - .10 Alarme d'évacuation d'urgence de la hotte commune (contact numérique)
- .7 Le PCL doit également accepter les signaux d'entrée directs de la commande numérique directe/du système de gestion de l'énergie de l'établissement. Au minimum, les entrées suivantes doivent être disponibles :
  - .1 Commande d'urgence de l'échappement (contact numérique)
  - .2 Réglage du décalage de la salle à distance (0 à 10 V)
  - .3 Commande électronique de la température (0 à 10 V)
- .8 Fournir une alimentation électrique intégrée au PCL pour alimenter le système complet de commande du débit d'air du laboratoire à partir d'une connexion dédiée à une ligne de 120 V c.a. Dans les cas où un PCL est câblé à un interrupteur de circuit de moteur, il doit obtenir son alimentation de ce dernier.
- .9 Fournir un affichage numérique à cristaux liquides pour une lecture directe en  $\text{pi}^3/\text{m}$  pour les PCL montés sur panneau afin d'indiquer l'ampleur de tous les signaux de débit d'air d'échappement et d'alimentation spécifiés ci-dessus.

#### 2.4 CONTRÔLEUR DE SUIVI D'ALIMENTATION/D'ÉVACUATION (CSA)

- .1 Prévoir un CSA pour assurer une pressurisation adéquate de la pièce et un équilibre du débit d'air lorsqu'une seule source d'évacuation ou de reprise est utilisée conjointement avec une source d'air d'appoint ou d'alimentation.
- .2 Le CSA doit accepter une entrée et produire un signal de sortie. Le signal d'entrée doit être un signal analogique de 0 à 10 V provenant d'un CAFV de hotte indépendant de la pression linéaire, d'un variateur de fréquence pour les hottes d'extraction

spécialisées à vitesse variable ou d'un CAFV d'alimentation de bureau de laboratoire. Le signal de sortie doit être un signal analogique de 0 à 10 V capable de commander proportionnellement un CAFV linéaire indépendant de la pression d'alimentation/d'appoint ou un CAFV d'échappement général.

- .3 Le CSA doit maintenir un décalage constant et réglable entre les volumes d'échappement et d'appoint/d'alimentation de la pièce. Ce décalage est indépendant de l'importance du volume d'échappement.
- .4 Les réglages du Trimpot doivent être utilisés pour calibrer et mettre à l'échelle avec précision le signal d'entrée. Les niveaux minimal et maximal du débit d'air d'alimentation ou d'évacuation sont tous deux réglables séparément.

## 2.5 BOÎTES DE TRANSITION POUR BATTERIE DE RÉCHAUFFAGE

- .1 Fournir des boîtes de transition à revêtement intérieur acoustique pour adapter les CAFV à profil en travers circulaires aux batteries de réchauffage rectangulaires pour tous les CAFV d'appoint, construites selon les détails. Les boîtes de transition doivent être fournies chaque fois qu'un CAFV est montré attaché à une ou plusieurs batteries de réchauffage.
- .2 Chaque boîte de transition doit comprendre une batterie de réchauffage installée en usine avec la capacité spécifiée, complètement encastrée dans la boîte, y compris les collecteurs des bobines d'alimentation et de retour pour minimiser les fuites d'air en dessous de 0,2 % à une pression allant jusqu'à 500 Pa (75 lb/po). La batterie doit être facilement démontable en retirant simplement la plaque d'accès scellée et munie d'un joint d'étanchéité et en faisant glisser la batterie hors de la boîte. Les raccords de tuyauterie doivent être soit soudables, soit filetés.
- .3 La méthode de raccordement en aval du conduit à la boîte doit être bridée et étanchéifiée à l'aide de languettes de glissement et d'entraînement de type C, ou selon d'autres spécifications. Joints fournis par une section distincte.
- .4 La longueur de la chambre de plénum en amont de la batterie doit être au moins égale à 1,5 fois le diamètre nominal de la somme des CAFV attachés. Toutes les surfaces intérieures doivent être revêtues d'un isolant en fibre de verre d'au moins 25 mm (1 po).
- .5 Le côté amont de la boîte doit comporter des découpes circulaires égales au diamètre intérieur du ou des CAFV raccordés, avec des « écrous à souder » fixés à l'intérieur du plénum pour correspondre aux boulons des CAFV afin de faciliter le montage sur place par l'entrepreneur en tôle. Fournir des boulons à bride pour CAFV uniquement pour le côté transition du raccordement.
- .6 La boîte doit être construite en acier de forte épaisseur pour assurer la rigidité et réduire au minimum les fuites lorsqu'elle est soumise aux pressions nominales des conduits. Se reporter aux dessins pour connaître les détails.

## PART 3 - EXECUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Effectuer tout le câblage et les raccordements électriques nécessaires, et installer tous les équipements spécifiés dans la présente section, sauf indication contraire.
- .2 Tous les fils basse tension utilisés pour l'interconnexion des éléments de commande spécifiés dans la présente section doivent être fournis par l'entrepreneur chargé de l'installation, à ses frais, et être du type recommandé par ce fournisseur.
- .3 Installer le SPSV et son câble de manière dissimulée dans la cavité de service droite de la hotte et les rendre accessibles par le haut de la hotte pour l'entretien sur place. Fixer les barres de capteurs du SPSH sur le haut des différents panneaux de châssis, le câblage de connexion suivant en douceur les mouvements du châssis, sans s'accrocher aux éléments structuraux de la hotte.
- .4 Installer les CAFV horizontalement pour assurer une performance étalonnée en usine, à moins qu'ils ne soient spécifiquement commandés pour une installation verticale. Les CAFV verticaux doivent être marqués de cette manière sur les plans ainsi que sur le produit.
- .5 Fournir de l'air comprimé propre et sec de qualité instrumentale à une pression de 138 Pa (20 lb/po).

### 3.2 LIENS AVEC LE SYSTEME À COMMANDE NUMÉRIQUE DIRECTE (DDC)

- .1 Fournir les renseignements suivants pour la quantité de signaux de raccordement et/ou de contacts secs futurs au système DDC dans cette section :

Contacts secs ou signaux basse tension pour l'état ou l'alarme :

Alarme de débit de la hotte	1 signal binaire par hotte (2 par module de laboratoire)
Ouverture du châssis	1 signal binaire par hotte (2 par module de laboratoire)

### 3.3 INSTALLATION

- .1 Installer les CAFV horizontalement, sauf indication contraire.

### 3.4 MISE EN SERVICE SUR PLACE, ÉTALONNAGE, DÉMARRAGE ET AUTRES SERVICES

- .1 Inclure dans le cadre de ces travaux les services sur site d'un technicien qualifié formé en usine pour aider à la mise en place des systèmes de commande du débit d'air spécifiés dans le présent document, les services de démarrage, d'étalonnage et de mise en service. Le technicien doit avoir au moins 5 ans d'expérience dans la mise en place de ces systèmes, et doit comprendre ce qui suit :
  - .1 Le réglage des vitesses frontales des hottes, des débits d'air des hottes, et le réglage des débits d'air des CAFV d'extraction et d'alimentation, comme spécifié.



- .2 Prévoir une deuxième visite sur le chantier, au plus tard trois mois après l'achèvement du projet et sa prise en charge, afin de former le personnel à l'entretien et à la maintenance des systèmes.
- .3 Prévoir une troisième visite sur le chantier, au plus tard trois mois après l'achèvement du projet, pour instruire les utilisateurs sur le bon fonctionnement du système.
- .4 Au plus tard trois mois après l'achèvement du projet, soumettre une proposition de service d'entretien préventif pour vérifier le fonctionnement et l'étalonnage des systèmes et effectuer l'entretien recommandé au début de la deuxième année de fonctionnement.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 TRAVAUX COMPRIS

- .1 Se conformer à la section 21 05 00.
- .2 Se conformer à la SECTION 23 09 63.

### 1.2 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Cette tâche consiste à fournir la quincaillerie nécessaire et les logiciels sur mesure requis pour intégrer et contrôler tout l'équipement précisé à l'article 23 09 63.00. Coordonner de près avec la présente et la section 23 09 63.00, ainsi qu'avec d'autres sections qui assument des parties isolées et essentielles de la tâche et qui font partie des contrôles généraux de laboratoire.
- .2 Fournir des systèmes complets et intégrés de contrôle et de débit d'air de laboratoire, entièrement responsables des commandes de changement de débit d'air à pleine échelle en moins d'une seconde.
- .3 Apprendre à maîtriser le fonctionnement et les capacités de chaque pièce d'équipement du système ou du sous-système.
- .4 Les systèmes de commande des hottes de laboratoire doivent maintenir une vitesse frontale constante de l'air admis dans la hotte, quelle que soit la position du châssis. Ce système doit répondre à la fermeture et à l'ouverture complètes, et inversement, pour rétablir la vitesse frontale à +/-5 % du point de consigne en moins d'une seconde.
- .5 Le système de commande de l'air d'appoint ou de soufflage d'air doit maintenir le taux de renouvellement d'air qui est le plus élevé entre la régulation de la température, le niveau de ventilation minimal ou le niveau entraîné par l'échappement pour maintenir l'équilibre entre la pression de l'espace et le débit d'air dans toutes les conditions d'exploitation.
- .6 Le système intégré de régulation de la ventilation des laboratoires doit comprendre des systèmes de contrôle des hottes : des régulateurs d'air d'appoint et d'alimentation; des entraînements à fréquence variable en boucle fermée pour hottes d'extraction dédiées (VSCFH); des entraînements à fréquence variable pour les ventilateurs de soufflage et/ou d'extraction (VSC); des systèmes de contrôle de la stabilité/capacité des ventilateurs d'extraction; des ventilateurs d'extraction de panaches à décharge améliorés; des vannes de régulation du débit d'air d'alimentation, d'extraction, à volume constant et d'usage général, ainsi que le démarrage et la mise en service sur site, afin d'obtenir un système entièrement opérationnel.
- .7 Tous les éléments de commande, sauf les actionneurs pneumatiques, doivent être complètement électroniques.

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

- .1 Dessins d'atelier et documentation du fabricant : Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis conformément à

la section 01 33 23. Les soumissions doivent inclure la documentation et les données du fabricant pour tous les composants, y compris les suivants :

- .1 Schéma de la tuyauterie de commande et du câblage de tous les robinets d'air, de la hotte de laboratoire et des régulateurs d'air d'appoint générés spécifiquement pour ce projet.
  - .2 Schéma de tous les points de terminaison dans chaque régulateur d'air d'appoint. Le Venturi à débit contrôlable (CAFV) indique les débits d'air minimal et maximal du CAFV, les débits d'air minimal et maximal de fonctionnement, la taille des valves d'air et le décalage entre les pièces.
  - .3 Cataloguer les fiches de tous les composants utilisés, y compris les moniteurs de hottes, les capteurs de châssis, les régulateurs d'air d'appoint, les alimentations électriques et les CAFV.
  - .4 Données sur le bruit des CAFV et des ventilateurs d'extraction.
- .2 Soumissions préalables :
- .1 Les spécialistes autres que ceux énumérés à l'article 1.5 qui ont l'intention de faire une soumission sur la base du présent cahier des charges doivent fournir par écrit, au moins 10 jours ouvrables avant la clôture de l'appel d'offres, les renseignements suivants.
    - .1 Spécifications techniques complètes des produits et services proposés dans le cadre de ce projet, montrant la conformité à chaque clause. Si le produit proposé s'écarte d'une des clauses, le soumissionnaire doit indiquer clairement l'ampleur de l'écart et son effet sur la sécurité, la fiabilité, la stabilité du système, les coûts d'exploitation et la maintenance.
    - .2 Une liste de 5 installations réussies de systèmes intégrés de régulation du débit d'air de laboratoire, d'une portée comparable à celle spécifiée ici, dans un rayon de 300 km du lieu de ce projet, avec le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des personnes-ressources. Chaque projet doit avoir été en activité pendant au moins 3 ans.

#### 1.4 CALIBRAGE CAFV

- .1 Chaque vanne CAFV doit être calibrée en usine en fonction des débits d'air nécessaires pour la tâche, comme l'indiquent les dessins et les spécifications. La vanne doit être calibrée/caractérisée électroniquement à l'usine par des stations aériennes certifiées et traçables par NIST. La caractérisation de la valve sera de 8 niveaux de débit d'air, y compris un test d'indépendance de la valve vis-à-vis à 3 pressions statiques différentes. Au total, 19 contrôles de débit d'air sont faits et enregistrés pour chaque vanne d'air.
- .2 Aucun ajustement sur le terrain, à l'exception de modifications mineures requises par l'entrepreneur chargé de l'équilibrage. La précision et la performance doivent être conformes aux

spécifications, et ce, peu importent les conditions sur place, comme les modalités d'entrée et de sortie des conduits de CAFV.

- .3 Chaque CAFV comporte les données d'étalonnage en usine des appareils de robinetterie. Il faut au minimum le numéro d'étiquette de la vanne, le numéro de série, le numéro de modèle, l'information de caractérisation de la vanne en huit points et les numéros d'inspection du contrôle de la qualité. Toute l'information est stockée sur un disque informatique au format ASCII pour consultation ultérieure ou imprimée sur papier à joindre à la documentation conforme à l'exécution lorsque cela est demandé.

### 1.5 MISE EN SERVICE ET MISE EN MARCHE SUR PLACE

- .1 Inclure dans cette section les services d'un technicien qualifié pour aider l'entrepreneur à mettre en place les systèmes de contrôle du débit d'air spécifiés dans ce document, sur le chantier. Le technicien doit avoir au moins 5 ans d'expérience avec ces systèmes.

### 1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications des spécialistes des contrôles de séquences de débit d'air en laboratoire : Les travaux exposés dans cette section sont réservés aux spécialistes suivants.
- .2 Le technicien qualifié qui donne le soutien sur place et qui installe les systèmes de contrôle du débit d'air doit avoir au moins 5 ans d'expérience avec ces systèmes.

### 1.7 GARANTIE

- .1 L'entrepreneur garantit par la présente que le débit d'air est réglé en fonction des conditions générales, et que la précision et la performance du débit d'air satisfont aux critères spécifiés, quelles que soient les conditions sur place, y compris les variables comme la configuration de l'entrée et de la sortie des conduits de CAFV.
- .2 Conformément aux termes de la garantie des conditions générales, un retour d'appel de garantie ne doit pas dépasser 4 heures de délai à compter de la notification.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 SÉQUENCES DE FONCTIONNEMENT

- .1 Contrôle de la vitesse frontale de la hotte
  - .1 Le SPS doit moduler un CAFV ou un VSCFH pour faire varier l'évacuation de la hotte afin de maintenir une vitesse frontale moyenne constante de 100 pi/min (0,5 m/s), quelle que soit la position du châssis. Le dispositif de contrôle du débit d'air doit fournir un signal proportionnel au débit d'air évacué pour le contrôle de la pression.
  - .2 En l'absence d'alarmes sur le FHC, le voyant VERT SYSTEM NORMAL s'allume.
  - .3 Lorsque le débit d'air d'évacuation de la hotte de rétroaction ne correspond pas au débit commandé, une

- séquence d'ALARME sonore et visuelle de faible débit doit être déclenchée et le voyant VERT SYSTÈME NORMAL doit s'éteindre. Dès l'actionnement du bouton-poussoir MUTE, l'alarme sonore doit s'éteindre; toutefois, le voyant lumineux ne s'éteint pas tant que la faille n'a pas été réglée. Un signal doit être prévu au MAC comme alarme centrale et pour les registres.
- .4 Chaque fois qu'est actionné le bouton-poussoir d'ÉVACUATION D'URGENCE, le FHC doit commander le débit maximal d'air d'évacuation, en priorité sur le SPS.
  - .5 La hotte de laboratoire doit toujours fonctionner avec le système de contrôle de vitesse frontale, en mode JOUR comme NUIT. Les points de consigne ne doivent pas être réglables à distance, et la hotte ne doit jamais être fermée.
  - .6 Le FHC surveille la double condition d'un châssis relevé et les conditions d'éclairage ambiant. Si l'utilisateur quitte le laboratoire la nuit, éteint les lumières, mais laisse le châssis ouvert, une alarme sonore et visuelle de gaspillage d'énergie devra se déclencher. Cette alarme s'annule en abaissant le châssis ou est mise en sourdine avec le bouton-poussoir MUTE.
  - .7 La séquence ci-dessus est typique pour toutes les hottes, y compris les hottes à châssis horizontal et les hottes de type « walk-in ».
  - .8 Les hottes à double entrée installées dans le mur séparant deux laboratoires contigus doivent être équipées d'un SPS, d'un FHC et d'un CAFV sur chaque châssis. Le SPS doit contrôler le CAFV par le FHC de chaque côté, et le signal de débit d'air commun, additionné au débit d'air passant par les deux CAFV, doit moduler la vitesse du ventilateur d'extraction par le VSCFH. Le signal de chaque CAFV doit être utilisé par le MAC dans le laboratoire dont le châssis ouvert tire de l'air pour la pression dans la salle de laboratoire.
  - .9 Le système de contrôle de la vitesse frontale de la hotte doit être surveillé par le système de contrôle DDC, comme spécifié.
- .2 Séquence de réglage diurne-nocturne
    - .1 Un contact JOUR-NUIT relié au MAC doit permettre de réduire le niveau de ventilation du laboratoire lorsqu'il est en mode NUIT.
    - .2 Le niveau minimal de ventilation nocturne doit s'élever en réglant le débit d'air d'alimentation et d'évacuation général avec tous les châssis de la hotte en position minimale.
    - .3 Un contact OUVERT représente les conditions de JOUR et un contact FERMÉ représente les conditions de NUIT.
  - .3 Séquence de réglage de la pression de la salle de laboratoire
    - .1 Le MAC doit maintenir le niveau de pression souhaité dans la pièce avec une commande de débit d'air d'alimentation à un niveau de déficit constant du volume total évacué du laboratoire dans toutes les conditions de fonctionnement.
    - .2 En général, un niveau neutre de pression dans une pièce exige que le MAC commande au CAFV d'introduire une quantité

- d'air d'alimentation égale à la chute instantanée du débit d'air total évacué.
- .3 Un niveau négatif de pression dans une pièce exige que le MAC commande au CAFV d'introduire une quantité d'air d'alimentation de 90 % de la chute instantanée du débit d'air total évacué. Le déficit d'air d'alimentation doit être constant dans toutes les conditions de fonctionnement.
  - .4 Un niveau de pressurisation positif exige que le MAC commande au CAFV d'introduire un débit d'air d'alimentation total égal à 110 % du débit d'air d'échappement total du laboratoire. L'excédent d'air d'alimentation doit être constant dans toutes les conditions de fonctionnement.
  - .5 La vitesse de réponse du système de contrôle doit être inférieure à 1 seconde sur toute la plage du système. Cet intervalle de temps doit être mesuré à partir du moment où le signal de commande d'entrée (entrée par paliers) apparaît jusqu'au moment où le nouveau débit d'air est obtenu, avec une marge inférieure à +/-5 %.
  - .6 Pour les laboratoires à haut niveau de confinement, l'excédent ou le déficit d'air d'appoint doit être modifié selon un programme tiré d'un signal de pression différentielle. Le programme doit permettre une variation réglable de +/- 50 % du déficit constant.
- .4 Séquence de réglage de la pression dans les corridors
- .1 Les MAC de salles de laboratoire adjacentes au couloir en question doivent fournir une mesure de la quantité d'air d'appoint à introduire dans le couloir qui est égale à la somme algébrique des décalages volumétriques des différentes salles de laboratoire adjacentes au couloir. Cette quantité doit ensuite être introduite dans les corridors pour assurer l'équilibre de l'air dans l'ensemble des bâtiments.
  - .2 Cette séquence de contrôle doit être la même pour chaque corridor.
  - .3 Dans le cas où certains laboratoires sont dotés d'une commande de pression par commutateur, la séquence de commande de pressurisation des corridors doit être modifiée pour intégrer cet effet, en soustrayant la quantité de décalage volumétrique des salles à pression positive de la somme du décalage volumétrique des salles à pression négative, et en introduisant cette quantité dans les corridors. Cette opération se fait automatiquement à partir des commutateurs de sélection de pression de la pièce.
- .5 Séquence d'alarme
- .1 Le PANNEAU D'ALARME (AAP) et le panneau d'évacuation d'air excédentaire (EAP) placés comme sur les dessins doivent chacun faire clignoter un voyant et déclencher une séquence d'alarme sonore dès la détection d'un état d'alarme.
  - .2 Le contact de déclenchement de l'alarme doit se fermer ou s'ouvrir en cas d'alarme, comme spécifié pour des raisons de sécurité.
  - .3 Lorsque le bouton-poussoir MUTE est enfoncé, l'indicateur visuel d'un canal d'alarme doit s'allumer de façon continue

- et l'annonciateur sonore doit revenir à un éclairage continu.
- .4 Le circuit d'alarme doit être réinitialisé pour recevoir l'alarme suivante. Lorsque le contact de déclenchement d'alarme revient à la normale, le voyant s'éteint.
  - .5 Cette séquence doit être la même pour chaque alarme mentionnée.
  - .6 Séquence de contrôle de la stabilité du ventilateur
    - .1 Lorsque cela est indiqué sur les plans ou spécifié dans la séquence des opérations, le MAC de chaque laboratoire, ou un CSM, doit fournir un signal de commande de sortie de 0-10 V c.c., ou 20-103 kPa (3-15 psi), pour moduler un dispositif de contrôle de capacité installé sur les ventilateurs d'extraction à volume variable non équipés de variateurs de vitesse, afin d'assurer la stabilité du fonctionnement des ventilateurs en cas de grands rapports de réduction.
    - .2 Le zéro et la portée de ce signal doivent pouvoir se régler individuellement pour s'adapter au fonctionnement du système.
    - .3 Lorsque le système de contrôle de capacité est destiné à un ventilateur d'extraction de panache à débit amélioré Tri-Stack, tous les dispositifs de contrôle de capacité et les contrôleurs doivent être montés en usine.
  - .7 Séquence de régulation de la température d'un espace
    - .1 Le fournisseur du système DDC doit fournir un signal de sortie du régulateur de température de 20-103 kPa (3-15 psi) et la brancher à la vanne de la bobine de réchauffage pneumatique pour maintenir le contrôle de température d'un espace.
    - .2 Afin de conserver des tolérances de contrôle de température strictes, le MAC doit veiller à ce que le débit d'air d'alimentation ne change pas, à moins de commander aux niveaux de ventilation de la pièce de changer.
    - .3 Lorsque cela est spécifié, la sortie du régulateur de température doit commander un séquençement de la vanne au robinet de réchauffe pneumatique qui inclut l'ajout d'air d'alimentation canalisé pour le refroidissement. Dans ce cas, le fournisseur du système DDC doit fournir un signal de sortie de régulateur de température pneumatique, comme indiqué ci-dessus, et un signal de 1-10 V c.c. ou 4-20 ma c.c. câblé au MAC. Le MAC doit mettre ce signal à l'échelle et commander au CAFV d'alimentation de fournir de l'air supplémentaire pour satisfaire des besoins en refroidissement supérieurs à ceux de la ventilation, et d'augmenter le débit général d'air évacué pour maintenir la pression de la pièce au niveau spécifié.
    - .4 La vitesse de réponse du système de contrôle selon la plage de capacité spécifiée pour la hotte d'extraction de vapeurs intégrée, l'aspiration LFC, l'extraction générale et le système de régulation du débit du débit d'air d'appoint doit être inférieure à 1 seconde. Tous les cycles du système de contrôle doivent avoir diminué à 5 % près du point de consigne dans ce laps de temps.

- .8 Séquence de fonctionnement du régulateur de vitesse variable (VSC)
- .1 Si le commutateur HAND-OFF-AUTO est en position HAND et le commutateur de dérivation VSC en position VSC, chaque VSC doit être mis sous tension pour permettre un démarrage progressif.
  - .2 Lorsque le commutateur HAND-OFF-AUTO du ventilateur de soufflage est en position AUTO, et que le commutateur de dérivation est en position VSC, il faut alimenter le VSC du ventilateur de soufflage et le circuit de démarrage progressif, lorsque le contact à distance ou automatique câblé à la borne MCP désignée est fermé.
  - .3 Lorsque le commutateur HAND-OFF-AUTO du ventilateur de retour est en position AUTO, et que le commutateur de dérivation VSC est en position VSC, l'alimentation doit être appliquée au VSC du ventilateur de retour et au circuit de démarrage progressif, lorsque le contact de verrouillage du ventilateur de soufflage branché à la borne MCP désignée est fermé.
  - .4 Lorsque le commutateur de dérivation VSC est en position BYPASS, le démarreur de dérivation doit démarrer le moteur pour lui permettre de fonctionner à vitesse maximale.
  - .5 Lorsque le commutateur MANUAL-AUTO du ventilateur de soufflage est à AUTO, le moteur doit accélérer à une vitesse déterminée par la fonction de stabilité du ventilateur jusqu'à ce que le point de consigne du régulateur de vitesse soit atteint et que la capacité du ventilateur corresponde au point de consigne du régulateur de vitesse.
  - .6 Lorsque le commutateur MANUAL-AUTO du ventilateur d'extraction est à AUTO, le moteur doit accélérer à une vitesse déterminée par la fonction de stabilité du ventilateur jusqu'à ce que le point de consigne du régulateur de vitesse soit atteint. Dans ce mode, la capacité du ventilateur d'extraction doit correspondre à la capacité du ventilateur de soufflage.
  - .7 Lorsque le commutateur MANUAL-AUTO d'un ventilateur est à MANUEL, le contrôle de la vitesse de ce ventilateur doit être transféré au potentiomètre de contrôle manuel de la vitesse du VSC.
  - .8 Chaque potentiomètre de contrôle de vitesse doit contrôler la vitesse du moteur du minimum à la vitesse complète indiquée sur la plaque signalétique du moteur, sauf indication contraire.
  - .9 En cas de perte de puissance aux bornes d'entrée du VSC ou de détection d'une faille, le VSC s'arrête de façon ordonnée. À la reprise de l'alimentation aux mêmes bornes d'entrée, le VSC doit passer à une séquence de redémarrage automatique ordonnée et faire un démarrage progressif.
  - .10 En cas de détection d'un court-circuit ou d'une fuite à la terre n'importe où sur le circuit du moteur, le circuit de protection contre les courts-circuits doit couper le courant.
  - .11 Le VSC doit fournir un contact sec chaque fois qu'il est PRÊT et qu'il est opérationnel, ou qu'il a RENCONTRÉ une



faille. Chaque contact doit être branché à un ensemble de bornes marquées pour le raccordement au système de surveillance.

- .12 Lorsqu'il détecte une condition anormale, le thermostat de protection contre les hautes températures doit actionner un ensemble de contacts secs branchés de façon à éteindre les moteurs des ventilateurs de soufflage et d'extraction, couper l'alimentation des commandes, et fermer les volets d'admission et d'évacuation de l'air extérieur.
- .13 Lorsqu'il détecte une condition anormale, le thermostat de protection contre la BASSE TEMPÉRATURE doit actionner un ensemble de contacts secs pour éteindre les moteurs des ventilateurs de soufflage et d'extraction, couper l'alimentation des commandes, et fermer les volets d'admission et d'évacuation de l'air extérieur.

.9 Opération à sûreté intégrée

- .1 En cas de panne d'air comprimé ou d'électricité locale, ou de rupture du câblage transportant les signaux de commande, tous les CAFV d'échappement doivent revenir à leur position de débit d'air maximal. Dans ces conditions anormales, chaque CAFV doit maintenir les débits d'air maximaux spécifiés, indépendamment des fluctuations de la pression dans les conduits.
- .2 En cas de panne d'air comprimé ou d'électricité locale, ou de rupture du câblage transportant les signaux de commande, tous les CAFV d'alimentation doivent revenir à leur position de débit d'air minimal. Dans ces conditions anormales, chaque CAFV doit maintenir les débits d'air minimaux spécifiés, indépendamment des fluctuations de la pression dans les conduits.
- .3 Sauf indication contraire, les débits d'air maximal et minimal en cas de perte d'énergie ou d'air comprimé doivent être les suivants :

Taille du CAFV	Débit d'air minimal		Débit d'air maximal	
	pi <sup>3</sup> /min	L/s	pi <sup>3</sup> /min	L/s
150 mm (6 po)	30	15	250	118
250 mm (10 po)	60	29	900	425
300 mm (1 pi)	165	78	1400	660
2 x 250 mm (10 po)	120	58	1800	850
2 x 300 mm (1 pi)	330	156	2800	1320
3 x 300 mm (1 pi)	495	235	4200	1980
4 x 300 mm (1 pi)	660	312	5600	2640

## 2.2 CAFV D'ÉCHAPPEMENT À DEUX POSITIONS

- .1 Un régulateur de débit d'air vicié à deux positions, égal au régulateur de débit d'air vicié de la série EXV-SLV proposé par Phoenix Controls, doit réguler le débit d'air vicié d'une hotte de laboratoire avec châssis, d'un tuba, d'une enceinte de biosécurité ou d'une hotte de laboratoire, lorsque cela est spécifié.

- .2 Le CAFV à deux positions doit maintenir deux points de consigne fixes (minimum/maximum) de débit d'air à partir d'un signal pneumatique commuté de 0-20 psi. Le CAFV doit générer un signal de retour de 0-10 Volts linéairement proportionnel au débit d'air du CAFV à des fins de surveillance ou de suivi du débit d'air. Le signal de retour doit être déclenché directement à partir du bras de contrôle du CAFV et être étalonné en usine avec instruments de mesure du NIST qui donnent un facteur d'échelle cfm par volt déclaré.
- .3 Le CAFV à deux positions doit être capable d'accepter des cartes de circuit imprimé supplémentaires grâce à une modification sur le terrain qui permettra un contrôle complet du volume d'évacuation variable. La suppression du CAFV ne sera pas nécessaire. Les contrôleurs de suivi du débit d'air existants doivent permettre un fonctionnement à volume variable sans autre modification.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Venturis à débit d'air contrôlable (CAFV)
- .1 Les CAFV sont fabriqués dans les gammes de capacités suivantes :
- | Tailles de CAFV       | Débit d'air minimal  |     | Débit d'air maximal  |      |
|-----------------------|----------------------|-----|----------------------|------|
|                       | pi <sup>3</sup> /min | L/s | pi <sup>3</sup> /min | L/s  |
| 150 mm (6 po)         | 30                   | 15  | 250                  | 118  |
| 250 mm (10 po)        | 60                   | 29  | 900                  | 425  |
| 300 mm (1 pi)         | 165                  | 78  | 1400                 | 660  |
| 2 x 250 mm<br>(10 po) | 120                  | 58  | 1800                 | 850  |
| 2 x 300 mm (1 pi)     | 330                  | 156 | 2800                 | 1320 |
| 3 x 300 mm (1 pi)     | 495                  | 235 | 4200                 | 1980 |
| 4 x 300 mm (1 pi)     | 660                  | 312 | 5600                 | 2640 |
- .2 Veuillez vous assurer de spécifier que c'est l'entrepreneur en tôlerie qui doit installer les CAFV de manière à ce que la vanne soit facile d'accès pour l'enlever ou la remplacer, et que le boîtier électronique est accessible pour sa calibration. Le CAFV doit être installé de manière à ce que les traverses du boîtier, telles que les vis, ne se trouvent pas au fond. La condensation causée par l'air évacué risque de s'écouler par les orifices de pénétration du boîtier sur les appareils électroniques ou sur le sol. Rien de tout cela n'est souhaitable.
- .3 Veuillez vous assurer que la pression différentielle d'un CAFV à l'autre reste entre 0,6 po et 3 po Toilettes. Si la pression différentielle tombe en dehors de cette plage, la soupape devient dépendante de la pression et ne fournit pas le bon débit, ce qui entraîne au minimum des alarmes de nuisance et au pire des conditions dangereuses, selon l'application.
- .4 Au moment de commander les CAFV, bien spécifier le nombre pour chaque sens de pose, horizontal et vertical. Retourner tout CAFV qui aurait été livré pour le mauvais

sens de pose. Le sens de pose des CAFV ne peut pas être changé sur place.

- .5 Préciser que le CAFV fonctionne avec une sécurité intégrée. Normalement, il est spécifié que les CAFV d'appoint sont normalement fermés (NC) et que les CAFV d'échappement sont normalement ouverts (NO).
- .6 Pour les pièces à dépression, il est généralement judicieux de spécifier que les CAFV d'alimentation sont des NC, tandis que les CAFV d'évacuation sont des NO. En cas de défaillance de l'air comprimé ou de perte du signal de commande, les CAFV ne peuvent fournir les débits d'air d'alimentation minimaux spécifiés ni les débits d'air d'échappement maximaux, afin de maintenir une pression négative dans la pièce, même avec cette condition anormale. L'inverse est vrai pour les salles à pression positive.
- .7 Les CAFV nécessitent une alimentation en air comprimé de qualité instrumentale de 20 psi pour l'actionneur. La consommation d'air est faible, en général environ 10 SCIM. En fait, les CAFV ne nécessitent de l'air que lorsque l'actionneur est en extension. Aucun air n'est consommé lorsque l'actionneur se rétracte ou lorsqu'il est immobile. Le raccordement à l'air comprimé est normalement assuré par l'entrepreneur des dispositifs de commande/régulation.

### 3.2 EXIGENCES CONCERNANT L'ÉLECTRICITÉ

- .1 Prévoir une boîte à bornes pour la trousse de terminaison de la hotte pour l'installation future de toutes les commandes de la hotte.
- .2 Le reste du câblage est le câblage d'interconnexion à basse tension.
- .3 Toute l'alimentation du système de ventilation du laboratoire, y compris, mais sans s'y limiter, la tension de ligne triphasée et l'alimentation de commande monophasée 115VSC, doit être distribuée à partir d'un panneau de distribution verrouillé et identifié. Mettre une clé à la disposition du personnel du laboratoire au cas où le disjoncteur se déclencherait et devrait être rebranché.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section .
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les dispositifs électriques et électroniques de commande/régulation pour installations de CVCA. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .3 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

### 1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
  - .1 Entreposer les matériaux et les matériels conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.
  - .2 Entreposer les dispositifs électriques et électroniques de commande/régulation de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

### 1.4 THERMOSTATS (BASSE TENSION)

- .1 Thermostats : basse tension, à monter au mur.
  - .1 Pour circuit de 24 V à intensité de 1,5 A.
  - .2 Avec dispositif d'anticipation de chaleur réglable de 0,1 à 1,2 A.
  - .3 Plage de réglage de la température : de 10 degrés Celsius à 25 degrés Celsius.
  - .4 Sans couche de fondation.

### 1.5 THERMOSTAT (CAPTEUR À DISTANCE)

- .1 Thermostats : à capteur monté à distance, fonctionnant à la tension du secteur, aux caractéristiques suivantes.
  - .1 Courant nominal de 8 A sur 120 V.
  - .2 Tube capillaire en cuivre de 3 m.
  - .3 Boîtier résistant à l'humidité et à la poussière.

### 1.6 COUVRE-THERMOSTATS

- .1 Couvre-thermostats : verrouillables, opaques, en métal coulé. Fentes pour la circulation d'air vers le thermostat.

### 1.7 SÉCURITÉS BASSE TEMPÉRATURE

- .1 Sécurités basse température, aux caractéristiques suivantes.
  - .1 Puissance nominale : 10,2 A à 120 V.
  - .2 Bulbe capteur et long tube capillaire.
  - .3 Commutation : manuelle.
  - .4 Plage de réglage de la température : de 0 degré Celsius à 15 degrés Celsius.

### 1.8 SÉCURITÉS HAUTE TEMPÉRATURE

- .1 Sécurités haute température, aux caractéristiques suivantes.
  - .1 Courant nominal : 10 A à 120 V.
  - .2 Blocage hors tension.
  - .3 Réenclenchement manuel seulement après chute de température de 14 degrés Celsius.
  - .4 Réglage de coupure : 50 degrés Celsius.

### 1.9 CONTACTEURS DE DÉBIT - AIR

- .1 Contacteur de débit, type à [bulbe de mercure] avec ailette en [acier inoxydable], plage de consigne réglable sur 120 V. Température ambiante maximale : 100 degrés Celsius.

### 1.10 CONTACTEURS DE DÉBIT - LIQUIDE

- .1 Contacteur de débit pour la taille de tuyau indiquée, boîtier CSA. Température maximale du liquide : 121 degrés Celsius. Pression manométrique maximale du liquide de 1034 kPa; plage de températures ambiantes de 16 degrés Celsius à 120 degrés Celsius.

### 1.11 PRESSOSTATS

- .1 Pressostat à réenclenchement pour l'eau ou l'air, avec contacts automatiques à la hausse. Pleine charge de 1,2 A à 16 V. Homologué par les ULC.

## PART 2 - EXÉCUTION

### 2.1 INSTALLATION

- .1 Installer les dispositifs de commande/régulation.
- .2 Sur des murs extérieurs, monter les thermostats en saillie de 25 mm, sur une plaque ou sur un support isolé.
- .3 Installer les capteurs à distance et les tubes capillaires dans des conduits métalliques selon les indications. Les conduits renfermant des tubes capillaires ne doivent pas toucher à un radiateur ou à un câble de chauffage.
- .4 NETTOYAGE
- .5 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .6 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .7 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11.
- .8 Gestion des déchets : se reporter à la section 01 74 20.
- .9 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01.
- .2 Section 23 05 23.01.
- .3 Section 23 05 23.02.
- .4 Selon la section [23 08 02
- .5 Section 23 05 93

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)
  - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11-17, Standard for Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .2 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B16.1-15, Grey Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125, and 250.
  - .2 ASME B16.3-16, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.
  - .3 ASME B16.5-17, Pipe Flanges and Flanged Fittings. DN ½ par la norme NPS 24 métrique/pouce.
  - .4 ASME B16.9-12, Factory-Made Wrought Buttwelding Fittings.
  - .5 ASME B18.2.1-12, Square Hex, Heavy Hex and Askew Head Bolts and Hex, Heavy Hex, Hex Flange. Loded Head and Lag Screws (Inch Series).
  - .6 ASME B18.2.2-15, Nuts for General Applications: Machine Screw Nuts, Hex, Square, Hex Flange, and Coupling Nuts (Inch Series).
- .3 ASTM International
  - .1 ASTM A47/A47M-99(2014), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
  - .2 ASTM A53/A53M-12, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.
  - .3 ASTM A181/A181M-14, Standard Specification for Carbon Steel Forgings, for General-Purpose Piping
  - .4 ASTM A536-84(2014), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .5 ASTM B61-15, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
  - .6 ASTM B62-17, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .7 ASTM E202-12, Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .4 CSA International
  - .1 CSA B242-15, Raccords mécaniques pour tuyaux à rainure et à épaulement.

- .2 CAN/CSA W48-14, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.
- .5 Manufacturer's Standardization of the Valve and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS-SP-67-2017, Butterfly Valves.
  - .2 MSS-SP-70-2011, Grey Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .3 MSS-SP-71-2011, Grey Iron Swing Check Valves Flanged and Threaded Ends.
  - .4 MSS-SP-80-2013, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
  - .5 MSS-SP-85-2011, Grey Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 .
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les réseaux hydroniques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Indiquer sur les dessins ce qui suit.
    - .1 Composants et accessoires.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 .
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
  - .1 Inclure les exigences particulières concernant l'entretien du matériel.

### 1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN

- .1 Fournir le matériel de rechange suivant.
  - .1 Sièges : au moins un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas. Au moins une.
  - .2 Disques : au moins un 1 pour dix (10) appareils de robinetterie et pour chaque diamètre. Au moins une.
  - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : au moins 1 pour dix (10) appareils de robinetterie et pour chaque diamètre. Au moins une.
  - .4 Manettes/volants : au moins deux (2) de chaque dimension.
  - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : au moins une (1) garniture pour dix (10) brides installées.



## 1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livraison et acceptation : 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 manutention :
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel au sec, 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 réseaux hydroniques de manière à ce qu'ils soient protégés.
  - .3 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 TUYAUX

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, grade B, ainsi qu'aux prescriptions ci-après.
  - .1 Jusqu'à NPS 6 : série 40.
  - .2 NPS 8 et plus NPS 10.
  - .3 NPS 12 et plus : épaisseur de paroi de 10 mm.

### 2.2 JOINTS

- .1 DN 2 et moins : raccords à visser.
- .2 Tuyaux de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 : raccords et brides à souder, selon la norme CSA W48.
- .3 Tuyaux à embouts rainurés par roulage : accouplements standard, selon la norme CSA B242.
- .4 Brides : acier forgé ASTM A181, 1035 kPa (150 lb/po) WSP, ANSI B16.1. Utiliser uniquement des brides à collerette à souder avec vannes à papillon.
- .5 Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, éprouvées à 2100 kPa.
- .6 Garnitures d'étanchéité pour brides : selon la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.
- .7 Filetage : conique.
  - .1** Boulonnerie : à tête carrée machinée et écrou hexagonal, acier ASTM A307, ANSI B18.2.
- .8 Garnitures pour accouplements de tuyaux à extrémités rainurées par roulage : type EPDM.

### 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 norme ASME B16.3
- .5 Raccords pour tuyaux à embouts rainurés par roulage : en fonte ductile, norme ASTM A536.

## 2.4 ROBINETTERIE

- .1 Raccordement :
  - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : embouts à visser.
  - .2 DN égal ou supérieur à NPS 2 ½ : embouts à collerette.
- .2 Robinets-vannes : utilisés aux fins d'isolement d'appareils, de commande/régulation, sur canalisations de grand diamètre :
  - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
    - .1 Locaux d'installations mécaniques : Classe 125, tige montante, opercule bibloc à coin, selon les instructions de la section 23 05 23.01.
    - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques classe 125 montante fixe monobloc [ - Robinetterie - bronze].
  - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
    - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : tige montante, opercule bibloc à coin, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - fonte.
      - .1 Manuel d'exploitation.
    - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : tige montante fixe , opercule monobloc à coin, pièces internes en bronze], selon les instructions de la section [23 05 23.02- Robinetterie - Fonte].
      - .1 Actionneurs manuels
- .3 Vannes à papillon : aux fins d'isolement de sections d'appareils à sections multiples (p. ex. batteries et tours de refroidissement multi-section)]
  - .1 DN 2 1/2 ou plus : Selon les instructions de la section 23 05 23.02.
- .4 Robinets à soupape : aux fins d'étranglement, de régulation du débit et de dérivation de secours :
  - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
    - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques avec des obturateurs en PTFE, conformément à la section 23 05 23.01- Robinetterie - Bronze.
    - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur composite, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01.
  - .2 Robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2

- .1 Obturateur en bronze, garniture en [bronze], selon les instructions de la section .
- .5 Soupapes d'équilibrage (utilisées pour les opérations d'ERE)
  - .1 Soupapes de tous diamètres : étalonnées, selon les prescriptions de la présente section.
  - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
    - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur conique, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01- Robinetterie - Bronze].
    - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur conique, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01.
- .6 Robinets d'évacuation/de vidange : robinets-vannes, classe125 , tige fixe, opercule monobloc à coin, selon la section 23 05 23.01- Robinetterie - Bronze
- .7 Clapets de retenue à battant
  - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
    - .1 Classe 125, obturateur (battant) composite, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01.
  - .2 Robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
    - .1 Embouts à brides, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02.
- .8 Clapets de retenue silencieux
  - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
    - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23.01.
  - .2 Robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
    - .1 Embouts à brides, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02.
- .9 Robinets à tournant sphérique :
  - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : selon les prescriptions de la section 23 05 23.01.
- .10 Robinets à tournant lubrifié
  - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
    - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23.02.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE ET DES VANNES

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05.
- .2 Pour les tuyaux de 65 mm et plus (2 1/2 po), utiliser des brides, et pour les tuyaux plus petits, utiliser des raccords-unions sur tous les robinets et tout l'équipement.
- .3 Les raccords à évasement peuvent être utilisés sur des tubes en cuivre mou lorsqu'une extrémité du raccord à évasement fait partie intégrante de l'équipement ou du robinet.
- .4 Prévoir des éliminateurs d'air automatiques à tous les points hauts des conduites des systèmes d'eau chaude et réfrigérée.

Pour la mise à l'air libre d'un tuyau horizontal, niveler le tuyau dans le sens de l'écoulement avec la mise à l'air libre au point le plus élevé. Prévoir un robinet-vanne à l'entrée du flotteur. Points de décharge des tuyaux pour l'évacuation par des tuyaux en cuivre. Installer le tuyau d'évacuation de façon à ce que son tracé soit visible.

- .5 Prévoir des événements manuels sur tous les appareils de chauffage à eau chaude où l'air peut être piégé. Utiliser des mises à l'air libre en laiton chromé, actionnés par un tournevis. Les mises à l'air libre doivent être accessibles sans avoir à retirer le couvercle de l'appareil de chauffage.
- .6 Prévoir des brise-vide sur tout l'équipement doté de vannes de soupapes régulatrices et les placer entre le robinet et l'équipement, sauf indication contraire du fabricant de l'équipement.
- .7 Poser des robinets de vidange à tous les points bas pour le drainage, et les placer de façon à ce qu'ils soient faciles d'accès. Pour ce faire, installer le système à distance si nécessaire, clairement indiqué. Marquer comme suit :
  - .1 Système de chauffage.
  - .2 Danger, personnel autorisé seulement.
- .8 Aléser délicatement les joints filetés et les poser en appliquant du composé sur le filetage mâle uniquement. Resserrer les raccords à brides après la mise en service de l'installation. Après les tests, appliquer l'isolation. Attention de ne pas imposer un trop grand stress au matériel pendant la construction.
- .9 Le soudage de la tuyauterie doit être fait par des soudeurs certifiés par la province pour la catégorie de tuyauterie à souder. Veiller à ce que l'ouverture intérieure des tuyaux et des raccords ne soit pas limitée par des matériaux superflus.
- .10 Lorsque vous soudez ou coupez avec un chalumeau, prenez des précautions pour éviter les incendies en maintenant un extincteur à dioxyde de carbone de 4,5 kg (10 livres) à pleine charge immédiatement à côté de l'opération. Protéger les structures en bois avec des couvertures ignifuges.
- .11 Disposer les tuyaux de manière à faciliter l'enlèvement du matériel. Prévoir des brides ou des raccords-unions sur tous les raccords de tuyauterie de chaque équipement.
- .12 Raccorder tous les serpentins à eau à plusieurs rangées à contre-courant.
- .13 Les orifices d'évacuation des bacs de récupération des condensats des unités de traitement de l'air emballées doivent être de la même taille que le raccord de l'appareil. Prévoir des siphons sur tous les drains et des siphons à étanchéité profonde des deux côtés des sections du ventilateur et du serpentin.
- .14 Raccorder la base des pompes à presse-étoupe au drain avec du tuyau de cuivre à diamètre extérieur de 12 mm (1/2 po).
- .15 Prévoir sur le tuyau de déversement de chaque pompe de pulvérisation une valve de purge de 12 mm (1/2 po). Se raccorder au tuyau de déversement au-dessus du niveau d'eau du bassin et envoyer vers le drain.

- .16 Prévoir des filtres à tamis en amont de chaque pompe d'aspiration, soupape régulatrice et purgeur d'eau condensée non précédée d'un robinet de régulation, et aux endroits indiqués.
- .17 Prévoir des vannes à papillon aux endroits indiqués; elles peuvent remplacer les robinets-vannes à partir de 65 mm (2 1/2 po).
- .18 Prévoir des robinets-vannes, des robinets à soupape et des clapets de retenue dans toute la tuyauterie, comme indiqué et de façon à assurer un fonctionnement et un contrôle satisfaisants de l'équipement. Prévoir des robinets d'arrêt partout où des conduites sont raccordées à tout l'équipement. Prévoir une vanne d'équilibrage du débit et un robinet d'arrêt sur les serpentins à eau.
- .19 Prévoir l'expansion et la contraction des conduites. Installer avec suffisamment de jeu pour éviter que la poussée en bout et les mouvements de dilatation ou de contraction thermique ne causent des déformations ou dommages préjudiciables à l'équipement de connexion. Prévoir des décalages entre le réseau et l'équipement d'une longueur suffisante pour absorber sécuritairement l'expansion des canalisations du réseau.
- .20 Installer tous les dispositifs de commande, les robinets et tout autre accessoire selon les instructions des corps de métiers de contrôle ou de la BAS.
- .21 Brancher les connexions cuivre-acier avec des raccords en laiton ou en bronze.
- .22 Les robinets à bille peuvent être utilisés dans les systèmes à basse température et/ou de mise en pression seulement pour remplacer les robinets-vannes à partir de 50 mm (2 po). Prévoir un raccord en aval des robinets à tournant sphérique pour l'entretien si le robinet à tournant sphérique n'est pas un modèle à trois pièces.
- .23 Pour les tuyaux à rainures, s'assurer que les extrémités sont propres et exemptes d'indentations, de saillies et de marques de roulage entre l'extrémité du tuyau et la rainure pour garantir l'étanchéité du joint.
- .24 Installer tous les produits rainurés conformément aux dernières instructions recommandées par le fabricant. L'entrepreneur est responsable de donner une formation sur la bonne préparation et l'assemblage des extrémités des tuyaux par le fabricant.

### 3.2 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE

- .1 Installer les postes de mesure et les soupapes d'équilibrage du débit selon les indications.
- .2 Enlever le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations d'ERE terminées.
- .3 Poser du ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations principales d'eau réfrigérée.

- .4 Installer des vannes d'équilibrage du débit dans les sections de tuyau droit comme le recommande le fabricant, mais en aucun cas avec moins de 10 diamètres de tuyau en amont de la vanne.
- .5 Installer des vannes d'équilibrage du débit aux endroits suivants :
  - .1 Chaque branche de chauffage, de réfrigération ou de condenseur, ou au rez-de-chaussée.
  - .2 Chaque serpentin d'eau de chauffage et de refroidissement, y compris les aérothermes, les ventilo-convecteurs et les chauffages à circulation forcée.
  - .3 Chaque échangeur de chaleur.
  - .4 Chaque ailette murale, plafond rayonnant ou dispositif de chauffage similaire.
  - .5 Chaque pompe à chaleur.
  - .6 Chaque ligne de pression différentielle de la pompe.
  - .7 Chaque bâtiment principal ou circuit secondaire de chauffage ou de refroidissement.
  - .8 Et partout où c'est indiqué.

### 3.3 NETTOYAGE, RINÇAGE ET MISE EN ROUTE

- .1 Selon la section 23 08 02.

### 3.4 ESSAIS

- .1 Faire les essais du réseau conformément à la section 21 05 01.

### 3.5 ÉQUILIBRAGE

- .1 Équilibrer le réseau hydronique de manière que le débit réel se situe à 5 % près du débit de calcul.
- .2 Selon la section 23 05 93 pour les procédures applicables.

### 3.6 CONTRÔLE DE PERFORMANCE

- .1 Selon la section 23 08 01.

### 3.7 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11.
- .3 Gestion des déchets : se reporter à la section 01 74 20.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

### 3.8 PROTECTION

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

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASME
  - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section VIII-2017.
- .2 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 .
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Soumettre 2 copies des fiches signalétiques du SIMDUT.
- .3 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 .
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
  - .1 Entreposer les matériaux et les matériels au sec et conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.



- .2 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : se reporter à la section 01 74 20 .

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 FABRICANTS

- .1 Le matériel de traitement de l'eau et les réactifs doivent être fournis par un seul et même fabricant, qui doit également assurer l'entretien des appareils.

## PART 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 fiches techniques.

### 3.2 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS MÉCANIQUES

- .1 Soumettre à l'approbation du représentant ministériel un exemplaire du document énonçant les méthodes de nettoyage recommandées et les produits chimiques à employer.
- .2 Rincer les différents systèmes mécaniques à l'aide de produits chimiques approuvés, conçus pour éliminer les matières grasses, la calamine, les enduits protecteurs et les autres corps étrangers. Les produits chimiques employés doivent prévenir la corrosion des matériaux et ils ne doivent présenter aucun danger, ni à la manutention, ni à l'emploi.
- .3 Examiner et nettoyer régulièrement les filtres et les crépines pendant que la solution de nettoyage circule, et surveiller les variations de perte de charge dans les différents appareils.
- .4 Rincer et vidanger [les] [le] systèmes jusqu'à ce que l'alcalinité de l'eau de rinçage soit égale à celle de l'eau d'appoint. Remplir ensuite avec de l'eau propre, traitée, pour prévenir la formation de tartre et la corrosion.
- .5 La méthode d'élimination des solutions de nettoyage doit être approuvée par les autorités compétentes.

### 3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
- .2 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11.
- .3 Gestion des déchets : se reporter à la section 01 74 20 .
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A480/A480M-[17], Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
  - .2 ASTM A635/A635M-[15], 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-[17], Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 90A-[18], Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA 90B-[18], Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
  - .3 NFPA 96-[17], Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-[2005, 3<sup>rd</sup> ED.
  - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 .
- .2 Rapports des essais et rapports d'évaluation
  - .1 Fiabilité des données techniques
    - .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants devront être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

#### 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel au sec, non pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré.
  - .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 les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

### PART 2 - PRODUITS

#### 2.1 CONSTRUCTION

##### MONTAGE DE CONDUITS À BASSE PRESSION

MAX. DIMENSION DU CONDUIT	TÔLE - CALIBRE AMÉRICAIN	JOINTS TRANSVERSAUX DES RACCORDS ET CONTREVENTEMENT
Jusqu'à 300 mm (12 po)	26	Lisses plates ou « S » plat sans contreventement
de 325 mm à 425 mm (de 13 po à 18 po)	24	Lisses plates ou « S » plat sans contreventement
475 mm à 750 mm (19 po à 30 po)	24	25 mm (1 po) en T debout; contreventement 25 mm x 25 mm x 3 mm (1 po x 1 po x 1/8 po) à entraxe maximal de 1500 mm (60 po).
775 mm à 1050 mm (31 po à 42 po)	22	25 mm (1 po) en T debout; contreventement 25 mm x 25 mm x 3 mm (1 po x 1 po x 1/8 po) à entraxe maximal de 1500 mm (60 po).
1075 mm à 1200 mm (43 po à 48 po)	22	38 mm (1 1/2 po) en T debout; contreventement 38 mm x 38 mm x 3 mm (1 1/2 po x 1 1/2 po x 1/8 po) avec entraxe maximal de 1500 mm (60 po).
1225 mm à 1350 mm (49 po à 54 po)	22	38 mm (1 1/2 po) en T debout; contreventement 38 mm x 38 mm x 3 mm (1 1/2 po x 1 1/2 po x 1/8 po) à entraxe maximal de 1200 mm (48 po).
1375 mm à 1500 mm (55 po à 60 po)	20	38 mm (1 1/2 po) en T debout; contreventement 38 mm x 38 mm x 3 mm

		(1 1/2 po x 1 1/2 po x 1/8 po) à entraxe maximal de 1200 mm (48 po).
1525 mm à 2100 mm (61 po à 84 po)	20	38 mm (1 1/2 po) en T debout; contreventement 38 mm x 38 mm x 3 mm (1 1/2 po x 1 1/2 po x 1/8 po) à entraxe maximal de 1200 mm (48 po).
2125 mm à 2400 mm (85 po à 96 po)	18	50 mm (2 po) en T debout; contreventement 38 mm x 38 mm x 5 mm (1 1/2 po x 1 1/2 po x 3/16 po) avec entraxe maximal de 600 mm (24 po).
2425 mm à 3000 mm (97 po à 120 po)	18	50 mm (2 po) en T debout; contreventement 50 mm x 50 mm x 6 mm (2 po x 2 po x 1/4 po) avec entraxe maximal de 600 mm (24 po).
3025 mm et plus (121 po et plus)	18	Comme ci-dessus, avec ajout de tirants à 300 mm (120 in.) de centre en centre pour l'attache des articulations.

- .1 L'espacement des contreventements indiqué est l'espacement maximal entre deux contreventements ou entre un contreventement et un joint.
- .2 Repérer les contreventements à mi-chemin entre les joints.
- .3 Faire des joints longitudinaux : joint de Pittsburgh verrouillé au bord du conduit et joint rainuré sur la face du conduit.

## 2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Caractéristiques liées au développement durable
  - .1 Adhésifs et produits d'étanchéité : conformes à la section [07 90 00, et 01 33 29]
- .2 Produit d'étanchéité : pour conduits d'air, à base d'eau, à base de polymères, ignifuge, résistant à l'huile. Plage de températures allant de -30 degrés Celsius à 93 degrés Celsius.

## 2.3 RUBAN

- .1 Ruban : membrane de fibres de verre, à armature 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 norme ASHRAE.
- .2 Coudes à angle arrondi

- .1 Conduits rectangulaires : coudes [à rayon standard] [à petit rayon, avec déflecteurs simple épaisseur] ; [rayon de courbure correspondant à] : 1,5 fois la largeur du conduit.
- .2 Rond : grand rayon, rayon de courbure : 1,5 fois le diamètre.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires :
  - .1 Plus de 400 mm : avec déflecteurs double épaisseur.
  - .2 Plus de 400 mm : avec déflecteurs double épaisseur.
- .4 Raccords de dérivation :
  - .1 Conduits principal et de dérivation rectangulaires : à rayon de courbure correspondant à  $[1,5] \times$  la largeur du conduit]
  - .2 Conduits principal et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
  - .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccords au conduit principal.
  - .4 Les dériviatiions principales doivent être munies d'un aubage directeur.
- .5 Éléments de transition :
  - .1 Divergent : angle d'ouverture d'au plus 20 degrés.
  - .2 Convergent : angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.
- .6 Éléments de dévoiement :
  - .1 Coudes à angle complètement arrondi.
- .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, conformément à la section 07 84 00.
- .2 Éviter que les conduits soient déformés par les matériaux coupe-feu et lors de la mise en place de ces matériaux.

## 2.7 ACIER GALVANISÉ

- .1 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures : selon la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z275.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon la SMACNA
- .3 Joints : selon le tableau ci-dessus.

## 2.8 CONDUITS D'AIR EN ACIER INOXYDABLE

- .1 Pour tous les conduits d'évacuation des laboratoires

- .2 Acier inoxydable : de nuance 304, selon la norme ASTM A480/A480M.
- .3 Fini : numéro 4.
- .4 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon la norme ASHRAE
- .5 Joints : soudés en continu en atmosphère inerte

## 2.9 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .1 Supports et suspensions : conformes à la section 23 05 29.
  - .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 Taille maximale des conduits supportés par des sangles : 500.
  - .2 Configuration des supports/suspensions : selon la SMACNA.
  - .3 Supports/suspensions : cornières en acier galvanisé avec tiges en acier galvanisé selon la SMACNA ou le tableau suivant, selon le plus strict des deux :

Diam. des conduits (mm)	Diam. cornières (mm)	Diam. tiges (mm)
jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
de 751 à 1050	40 x 40 x 3	6
de 1051 à 1500	40 x 40 x 3	10
de 1501 à 2100	50 x 50 x 3	10
de 2101 à 2400	50 x 50 x 5	10
2401 et plus	50 x 50 x 6	10

- .4 Dispositifs de fixation des suspensions :
  - .1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.
  - .2 Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Faire tous les tours dans le sens du flux d'air. Ne pas utiliser de vis à tôle dans les conduits où il est possible d'utiliser des rivets et des boulons. Marteler tous les bords et les glissements de manière à laisser une surface lisse et finie à l'intérieur des conduits.
- .2 Renforcer et rigidifier tous les conduits, et les serrer de façon à ce qu'ils ne soupirent pas, ne vibrent pas ni ne s'affaissent. Briser tous les conduits rectangulaires dont la hauteur ou la largeur est égale ou supérieure à 300 mm (12 po).
- .3 Lorsque vous voyez des conduits rectangulaires, des conduits ronds peuvent être substitués à la discrétion de l'entrepreneur, à condition qu'il y ait suffisamment d'espace. Conversion d'un conduit rectangulaire en un conduit rond, le dimensionnement doit être conforme aux tableaux de l'ASHRAE.
- .4 Effectuer les travaux conformément à la norme NFPA 90A.

- .5 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
- .6 [Prolonger le calorifuge des conduits calorifugés sur les sangles de suspension, sur une hauteur de 100 mm] au-delà du conduit installé.
- .7 Prévoir des registres de répartition comme indiqué dans les détails standard.
- .8 Soutenir les colonnes montantes de support conformément à la norme SMACNA.
- .9 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .10 Fabriquer les conduits aux longueurs et aux diamètres permettant de faciliter l'installation du revêtement intérieur acoustique.

### 3.2 SUSPENSIONS

- .1 La totalité des supports/suspensions de conduits ou de diffuseurs ronds dans les plafonds exposés des espaces finis doivent être des suspensions de type câble métallique, installées selon les exigences du fabricant.
- .2 Installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.
- .3 Munir les cornières de suspension d'écrous de blocage et de rondelles.
- .4 Espacement des suspensions : selon la norme SMACNA :

Diam. des conduits (mm)	Espacement (mm)
jusqu'à 1500	3000
1501 et plus	2500

### 3.3 CONDUITS ÉTANCHES À L'EAU

- .1 Les conduits suivants doivent être étanches à l'eau.
  - .1 Les prises d'air neuf.
  - .2 Les conduits en amont et en aval des humidificateurs montés en conduit, sur une distance d'au moins 3000 mm.
  - .3 Selon les indications.
- .2 Façonner le fond des conduits horizontaux sans y faire de joints longitudinaux.
  - .1 [Souder] les joints transversaux des tôles de fond et latérales.
  - .2 Sceller tous les autres joints au moyen d'un produit d'étanchéité pour conduits d'air.
- .3 Donner aux dérivations horizontales une pente descendante vers les hottes d'extraction des fumées et des gaz auxquelles elles sont reliées.
  - .1 Donner aux conduits collecteurs une pente descendante vers les conduits verticaux principaux auxquels ils sont reliés.

CNRC	Conduits d'air métalliques - basse pression, jusqu'à	SECTION 23 31 13.01
Projet:	500 Pa	PAGE 7
IMC0248		2020-05-30

- .4 Poser, au bas des conduits verticaux principaux, une cuvette d'égouttement de [150] mm de profondeur, avec tuyau d'évacuation de [32] mm de diamètre raccordé à un siphon à garde d'eau profonde et relié [au point de décharge indiqué] [à un avaloir en entonnoir]

### 3.4 SCELLEMENT

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité conformément à la SMACNA.
- .2 Noyer le ruban dans le produit d'étanchéité, puis recouvrir le tout d'au moins une couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

### 3.5 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Se reporter à la section 23 05 94.
- .2 Selon les exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- .3 Faire les essais en procédant par tronçon.
- .4 Faire les essais préliminaires d'étanchéité selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- .5 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
- .6 Les tronçons mis à l'essai doivent être d'au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois dérivations et deux coudes à 90 degrés.
- .7 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés.

### 3.6 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
- .2 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11.

Gestion des déchets : se reporter à la section 01 74 20 .



## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A653/A653M-[17], Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 Sheet Metal Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 3<sup>rd</sup> Edition, 2005.
  - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2012.
  - .3 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 .
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les conduits, qui doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Rapports des essais et rapports d'évaluation
  - .1 Fiabilité des données techniques
    - .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants devront être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

### 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

- .3 Entreposage et manutention :
  - .1 Entreposer les matériaux au sol dans un endroit propre, sec et bien aéré.
  - .2 Entreposer et protéger les conduits métalliques contre les dommages.
  - .3 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 CONDUITS ET RACCORDS

- .1 Matériau :
  - .1 Acier galvanisé : avec zingage de désignation Z275, propre au façonnage de joints à agrafure, selon la norme ASTM A653/A653M.
  - .2 Épaisseur : selon les indications du tableau plus bas.
- .2 Fabrication : conduits circulaires et ovales.
  - .1 Conduits : fabriqués en usine, spiralés, avec raccords et pièces spéciales assortis, selon la SMACNA.
  - .2 Joints transversaux des conduits de diamètre égal ou inférieur à 900 mm : du type à agrafure, scellés avec un produit et du ruban d'étanchéité.
  - .3 Joints transversaux des conduits de diamètre supérieur à [900] mm : Vanstone.
  - .4 Raccords
    - .1 COUDES 3 pièces (45 degrés] 5 pièces (90 degrés). Rayon de courbure 1,5 fois le diamètre.
    - .2 Raccords de dérivation : transitions concentriques avec embranchement réduit à 45 degrés et embranchement cintré à 45 degrés; système de mise en pression.
- .3 Fabrication : conduits rectangulaires
  - .1 Conduits : selon la SMACNA.
  - .2 Joints transversaux : classes d'étanchéité A et B, soudés ou selon la SMACNA
  - .3 Raccords
    - .1 Coudes : à grand rayon, rayon de courbure correspondant à [1,5] x la largeur du conduit. Aucune flache.
    - .2 Raccords de dérivation : avec embranchement réduit à 45 degrés et embranchement cintré à 45 degrés.
- .4 Protection coupe-feu
  - .1 Angles de retenue de 50 x 50 x 3 mm autour du conduit, des deux côtés de la cloison coupe-feu.
  - .2 Les protections coupe-feu ne doivent pas déformer les conduits.

### 2.2 MONTAGE DES CONDUITS

- .1 Poser des conduits rectangulaires à moyenne pression dans tous les systèmes d'évacuation des fumées et dans les endroits suivants. Monter les conduits rectangulaires à moyenne pression comme suit :

## MONTAGE DES CONDUITS RECTANGULAIRES À MOYENNE PRESSION

MAX. DIMENSION DU CONDUIT	TÔLE - CALIBRE AMÉRICAIN	JOINTS TRANSVERSAUX DES RACCORDS ET CONTREVENTEMENTS
Jusqu'à 300 mm (12 po)	24	Joint debout de 25 mm (1 po), bride soudée de 16 mm (5/8 po), repli serré de 25 mm (1 po), pas de contreventement.
de 325 mm à 425 mm (de 13 po à 18 po)	24	Joint debout de 25 mm (1 po), bride soudée de 22 mm (7/8 po), repli serré de 25 mm (1 po), contreventement de 25 mm x 25 mm x calibre 16 (1 po x 1 po x calibre UG 16) à entraxe de 1200 mm (48 po).
475 mm à 600 mm (19 po à 24 po)	22	Joint debout de 32 mm (1 1/4 po), bride soudée de 35 mm (1-3/8 po), repli serré de 30 mm (1 1/8 po), contreventement de 25 mm x 25 mm x 3 mm (1 po x 1 po x 1/8 po) avec entraxe maximal de 120 mm (48 po).
625 mm à 900 mm (25 po à 36 po)	22	Joint debout de 38 mm (1 1/2 po), repli serré de 38 mm (1 1/2 po), contreventement de 25 mm x 25 mm x 3 mm (1 po x 1 po x 1/8 po) avec entraxe maximal de 120 mm (48 po).
925 mm à 1200 mm (37 po à 48 po)	22	Joint debout ou à bride de 50 mm (2 po), contreventement de 38 mm x 38 mm x 3 mm (1 1/2 po x 1 1/2 po x 1/8 po) avec entraxe maximal de 750 mm (30 po).
1125 mm à 1500 mm (49 po à 60 po)	20	Joint debout ou à bride (avec tirant au centre) de 38 mm (1 1/2 po), contreventement de 50 mm x 50 mm x 3 mm (2 po x 2 po x 1/8 po) avec entraxe maximal de 600 mm (24 po).
1525 mm à 1800 mm (61 po à 72 po)	20	Joint debout ou à bride (avec tirant au centre) de 38 mm (1 1/2 po), contreventement de 50 mm x 50 mm x 3 mm (2 po x 2 po x 1/8 po) avec entraxe maximal de 600 mm (24 po).
1825 mm à 2100 mm (73 po à 84 po)	18	Joint debout de 50 mm (2 po) ou à bride de 38 mm (1 1/2 po) (avec tirant au centre), contreventement de 65 mm x 65 mm x 5 mm (2 1/2 po x 2 1/2 po x 3/16 po) avec entraxe maximal de 600 mm (24 po).
2425 mm et plus (96 po et plus)	18	Joint debout de 50 mm (2 po) ou à bride de 38 mm (1 1/2 po) (avec tirant au centre), contreventement de 65 mm x

		65 mm x 5 mm (2 1/2 po x 2 1/2 po x 3/16 po) avec entraxe maximal de 600 mm (24 po).
--	--	--

- .1 L'espacement des contreventements montré plus haut est l'espacement maximal entre deux contreventements ou entre un contreventement et un joint. Poser les contreventements à mi-chemin entre les joints.
- .2 Faire des joints longitudinaux : joint de Pittsburgh verrouillé au bord du conduit et joint rainuré sur la face du conduit.
- .2 Les conduits ronds à pression moyenne ou haute jusqu'à 750 mm (30 po) de diamètre doivent être fabriqués en usine, en bandes de fer galvanisé enroulées en hélice avec un joint à serrure spiralé comme suit :

MONTAGE DES CONDUITS ROUNDS À MOYENNE ET HAUTE PRESSION

DIAMÈTRE DU TUYAU	TÔLE - CALIBRE AMÉRICAIN	JOINT À BANDES SÉPARATRICES	JOINT À BAGUE
Jusqu'à 200 mm (8 po)	26	100 mm (4 po)	50 mm (2 in.) de long
225 mm à 550 mm (9 po à 22 po)	24	100 mm (4 po)	50 mm (2 in.) de long
575 mm à 750 mm. (23 po à 30 po)	22	150 mm (6 po)	100 mm (4 in.) de long

- .3 Raccorder avec des manchons d'accouplement en fer galvanisé ou des raccords de conduits de construction soudée.

CALIBRE AMÉRICAIN	TÔLE - CALIBRE AMÉRICAIN	POSE DES ARMATURES	JOINT À BAGUE
775 mm à 900 mm. (31 po à 36 po)	20	s.o.	100 mm (4 in.) de long
925 mm à 1500 mm (37 po à 60 po)	18	Angle de 32 mm x 32 mm x 3 mm (1-1/4 po x 1-1/4 po x 1/8 po) avec entraxe d'au plus 1800 mm (72 po).	Bride à angle de 32 mm x 32 mm x 3 mm (1-1/4 po x 1-1/4 po x 1/8 po).

- .4 Monter les conduits plus grands comme suit, avec des joints longitudinaux ou soudés bout à bout :

### 2.3 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Caractéristiques liées au développement durable
  - .1 Adhésifs et produits d'étanchéité : conformes à la section , et 01 33 29.
- .2 Produit d'étanchéité : pour conduits d'air à haute pression, résistant à l'huile, à base d'eau, à base de polymères, de type ignifuge.
  - .1 Plage de températures allant de -30 degrés Celsius à 93 degrés Celsius.

## 2.4 RUBAN

- .1 Ruban d'étanchéité : membrane de fibres de verre, à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm de largeur.

## 2.5 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .1 Supports et suspensions : conformes à la section 23 05 29.
  - .1 Supports/suspensions de câbles préfabriqués - pour tous les conduits des espaces occupés qui sont exposés.
  - .2 Sangles de suspension : à utiliser dans le cas de conduits d'air circulaires ou ovales de diamètre égal ou inférieur à 500 mm, en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
  - .3 Suspensions à barre (type trapèze) : à utiliser dans le cas des conduits dont le diamètre ou la plus grande dimension est supérieur à 500 mm, selon l'ASHRAE.
  - .4 Supports/suspensions : cornières en acier galvanisé avec tiges en acier galvanisé selon le tableau suivant :

Diam. des conduits (mm)	Diam. cornières (mm)	Diam. tiges (mm)
jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
de 751 à 1050	40 x 40 x 3	6
de 1051 à 1500	40 x 40 x 3	10
de 1501 à 2100	50 x 50 x 3	10
de 2101 à 2400	50 x 50 x 5	10
2401 et plus	50 x 50 x 6	10

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les travaux conformément à la norme SMACNA
- .2 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
  - .1 Prolonger le calorifuge des conduits calorifugés sur les sangles de suspension, sur une hauteur de 100 mm.
  - .2 S'assurer que les diffuseurs sont bien en place.
- .3 Soutenir les colonnes montantes de support conformément à la norme SMACNA.
- .4 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.

### 3.2 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 suspensions de câbles : selon les directives du fabricant
- .4 Espacement des suspensions :

Diam. des conduits (mm)	Espacement (mm)
jusqu'à 1500	2400
de 1501 à 3000	2400
de 3000 à 6000	1200

### 3.3 SCELLEMENT

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité conformément à la SMACNA.
- .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.

### 3.4 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Se reporter à la section 23 05 94.
- .2 Selon les exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- .3 Exécuter les essais en procédant par tronçon de conduit.
- .4 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- .5 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
- .6 Les tronçons mis à l'essai doivent être d'au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois dérivations et deux coudes à 90 degrés.
- .7 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés.

### 3.5 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
- .2 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11.
- .3 Gestion des déchets : se reporter à la section 01 74 20 .

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 3<sup>rd</sup> Edition, 2005.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 .
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les accessoires pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Ce carnet de battage doit préciser les renseignements ci-après :
    - .1 Informations sur les manchettes souples.
    - .2 Les portes de visite.
    - .3 Les déflecteurs.
    - .4 Les bossages et les raccords servant à recevoir des instruments d'essai.

### 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
  - .1 Entreposer les matériaux et les matériels conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.
  - .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 les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 GÉNÉRALITÉS



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

## 2.2 MANCHETTES SOUPLES

- .1 Cadre : cadre de tôle métallique galvanisée.
- .2 Matériau :
  - .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 : néoprène.
- .4 Quincaillerie :
  - .1 Portes mesurant jusqu'à 300 mm de côté : deux (2) loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.
  - .2 Portes mesurant entre 301 mm et 450 mm de côté : quatre (4) loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.
  - .3 Portes mesurant entre 451 mm et 1000 mm de côté : une charnière à piano et au moins deux (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.
  - .6 Hublots en verre de 300 mm x 300 mm.

## 2.4 DÉFLECTEURS

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

## 2.5 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.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 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 Selon les indications.
  - .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 ventilateur fonctionne, les conditions suivantes doivent être respectées :
    - .1 Les conduits 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 Grosseur :
    - .1 Min. 450 mm x 450 mm
    - .2 Selon les indications.
  - .2 Destination :
    - .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.
- .3 Bossages et raccords servant à recevoir des instruments d'essai
  - .1 Caractéristiques générales :
    - .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 Destination :
  - .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.
  - .5 Mesure de la température
    - .1 Sur les prises d'air neuf.
    - .2 Sur les boîtes de mélange d'air, aux endroits indiqués par le représentant ministériel.
    - .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.

### 3.2 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11.
- .3 Gestion des déchets : se reporter à la section 01 74 20 .

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-2013.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 .
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les registres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 .
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des registres, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
  - .1 Entreposer les matériaux et les matériels au sec et conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.
  - .2 Entreposer les registres de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la SMACNA.

## 2.2 REGISTRES RÉPARTITEURS D'AIR

- .1 Registres à lame(s) faite(s) du même matériau que le conduit d'air, mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, avec dispositif de renfort approprié.
- .2 Lame(s) faite(s) de deux (2) épaisseurs de tôle.
- .3 Tige de commande avec dispositif de verrouillage et indicateur de position.
- .4 Tige de forme destinée à empêcher cette dernière d'entrer complètement dans le conduit d'air.
- .5 Mécanisme de pivotement constitué d'une charnière à piano.
- .6 Lame(s) à bord d'attaque replié.

## 2.3 REGISTRES À UN SEUL VOLET

- .1 Registres à volet fait du même matériau que le conduit d'air, mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, à rainure en V assurant une meilleure rigidité.
- .2 Forme et dimensions conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour ce qui est de la hauteur maximale, laquelle doit être de 100 mm.
- .3 Secteur de verrouillage à rallonge convenant à l'épaisseur du calorifuge du conduit d'air.
- .4 Roulements intérieurs et extérieurs en bronze ou en nylonaux extrémités.
- .5 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

## 2.4 REGISTRES À VOLETS MULTIPLES

- .1 Registres faits en usine d'un matériau compatible avec celui des conduits d'air dans lesquels ils sont montés.
- .2 Volets opposés, de forme, d'épaisseur (du métal) et de fabrication conformes aux recommandations de la SMACNA.
- .3 Hauteur maximale du volet : 100 mm.
- .4 Paliers : constitués d'une broche sous coussinet bronze] ou ].
- .5 Tringlerie de commande à secteur de verrouillage avec rallonge.
- .6 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Réaliser des massifs d'ancrage et de butée aux endroits indiqués.
- .2 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Installer des registres d'équilibrage dans les conduits de dérivation dans le cas des réseaux d'alimentation, de reprise et d'extraction d'air.

- .4 Monter un registre d'équilibrage à un seul volet dans chacune des dérivations reliées à une grille à registre ou à un diffuseur, et le placer le plus près possible du conduit principal.
- .5 Installer les registres de manière à prévenir toute vibration.
- .6 Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.
- .7 Les corrections et les réglages seront effectués par le représentant ministériel.

### 3.2 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11.
- .3 Gestion des déchets : se reporter à la section 01 74 20 .
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE)
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 90A-18, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA 90B-18, Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .3 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 3<sup>rd</sup> Edition, 2005.
  - .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction, 2008.
- .4 Underwriters' Laboratories (UL)
  - .1 UL 181-2013, Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S1102013, Méthodes normalisées d'essai des conduits d'air.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 .
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les conduits d'air flexibles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Ce carnet de battage doit préciser les renseignements ci-après :
    - .1 Propriétés thermiques.
    - .2 Pertes par frottement.
    - .3 Atténuation acoustique.
    - .4 Le taux de fuite.
    - .5 Caractéristiques de résistance au feu.
- .3 Rapports des essais et rapports d'évaluation
  - .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants devront être des données

fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

#### 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 aux instructions écrites du fabricant].
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
  - .1 Entreposer les matériaux et les matériels conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.
  - .2 Entreposer et protéger les conduits d'air flexibles contre tout dommage.
  - .3 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : se reporter à la section 01 74 20.

### PART 2 - PRODUITS

#### 2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les conduits d'air doivent être fabriqués en usine, selon la norme CAN/ULC-S110.
- .2 Les coefficients de perte de charge mentionnés ci-après sont fondés sur un coefficient de référence de 1,00 établi pour les conduits métalliques.
- .3 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas excéder 25. L'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50.

#### 2.2 CONDUITS MÉTALLIQUES NON CALORIFUGÉS

- .1 Conduits flexibles, en feuillards d'aluminium, enroulés en spirale, selon les indications.
- .2 Performance :
  - .1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2,5 kPa.
  - .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.

#### 2.3 CONDUITS MÉTALLIQUES CALORIFUGÉS

- .1 Conduits flexibles, en feuillards d'aluminium enroulés en spirale, revêtus en usine d'un calorifuge souple de 37 mm d'épaisseur, en fibres de verre avec pare-vapeur et chemisage en aluminium, selon les indications.
- .2 Performance :



- .1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2,5 kPa.
- .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.

#### 2.4 CONDUITS NON MÉTALLIQUES, INSONORISÉS

- .1 Conduits indéformables, en tissu perforé à base de fibres minérales, enduits et armés, à l'extérieur, de fil enroulé en spirale et retenu en place par un moyen mécanique, revêtus en usine d'un matériau acoustique souple, en fibres minérales, avec chemisage pare-vapeur en stratifié de mylar sur feillard d'aluminium, selon les indications.
- .2 Performance :
  - .1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2,5 kPa.
  - .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.
  - .3 Performance acoustique : valeurs minimales (en dB/m) conformes aux indications du tableau ci-après.

Fréquence (Hz)					
Diam conduit	125	250	500	1000	2000
100	0,6	3	12	27	0
150	1,2	3	12	22	27
200	2,0	5	12	19	20
300	2,4	5	12	16	15

### PART 3 - EXÉCUTION

#### 3.1 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES

- .1 Installer conformément à la SMACNA.
- .2 Veiller à ce que les longueurs installées des conduits d'air flexibles ne dépassent pas 1,5 m (5 pi) lorsqu'ils sont complètement étirés.
- .3 Les conduits d'air flexibles peuvent être utilisés dans les conditions suivantes :
  - .1 Des conduits d'air flexibles doivent être utilisés aux endroits indiqués pour permettre de placer facilement les diffuseurs.
  - .2 Les conduits d'air flexibles ne doivent pas passer à travers les sols ou les murs coupe-feu.
  - .3 Les conduits d'air flexibles doivent être une seule section de conduit (pas de joints). Dans le cas où la construction d'un bâtiment nécessite un raccordement entre des longueurs de conduits d'air flexibles, utiliser une section rigide de conduit comme joint. Le conduit d'air flexible doit être fixé à la section rigide à l'aide de liens et de mastic d'étanchéité.
  - .4 Fournir un support de coude durable là où les conduits d'air flexibles se plient comme un coude.

### 3.2 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
- .2 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11.
- .3 Gestion des déchets : se reporter à la section 01 74 20 .

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM C423-17, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
  - .2 ASTM C916-14, Standard Specification for Adhesives for Duct Thermal Insulation.
  - .3 ASTM C1071-16, Standard Specification for Fibrous Glass Duct Lining Insulation (Thermal and Sound Absorbing Material).
  - .4 ASTM C1338-14, Standard Test Method for Determining Fungi Resistance of Insulation Materials and Facings.
  - .5 ASTM G21-15, Standard Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi.
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 90A-18, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA 90B-18, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems.
- .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 3<sup>rd</sup> Edition, 2005.
  - .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction-2008.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102-11, Méthode d'essai normalisée - Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 .
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les revêtements intérieurs pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 .
- .2 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.

### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
  - .1 Entreposer les matériaux et les matériels conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.
  - .2 Entreposer et protéger les revêtements intérieurs contre les dommages.
  - .3 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 POSE DU REVÊTEMENT INTÉRIEUR

- .1 Caractéristiques générales :
  - .1 Revêtements intérieurs en fibres minérales, à face exposée à la veine d'air recouverte d'un garnissage non réfléchissant.
  - .2 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25. Le taux de développement de la fumée ne doit pas dépasser 50 lors d'un essai effectué conformément à la norme CAN/ULC-S102.
  - .3 Teneur en matières recyclées : produits contenant au moins 35 de matières recyclées en poids.
  - .4 Résistance aux champignons
- .2 Flexible :
  - .1 Utilisation prévue :
    - .1 Tous les conduits de transfert d'air repris.
    - .2 Tous les conduits spécifiquement identifiés sur les dessins.
  - .2 Le revêtement intérieur doit respecter les exigences de la norme NFPA 90A et à la « Duct Liner Materials Standard » de l'Association des fabricants d'isolation thermique.
  - .3 Les dimensions indiquées sur le dessin sont des dimensions de surface libre (après installation du revêtement intérieur). Le revêtement intérieur doit avoir une épaisseur minimale de 25 mm (1 po), sauf indication contraire.

- .4 Les revêtements de conduits acoustiques doivent comporter des moyens pour empêcher la libération de fibres dans l'air.
- .5 Revêtement intérieur en fibre de verre.
- .6 Densité : 24 kg/m<sup>3</sup> minimum.
- .7 Résistance thermique d'au moins 0,74 (m<sup>2</sup>.degrés Celsius)/W pour un revêtement de 25 mm d'épaisseur conformément à la norme ASTM C177, à une température moyenne de 24 degrés Celsius.

## 2.2 COLLE

- .1 Adhésif : certifié ASTM C916.
- .2 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25. L'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50. Plage de températures : moins 29 degrés Celsius à plus 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 de calorifuge. Agrafes de retenue en métal, carrées de 32 mm.

## 2.4 RUBAN À JOINTS

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

## 2.5 PRODUIT DE SCELLEMENT

- .1 Produit certifié NFPA 90A.
- .2 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25. L'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50. Plage de températures : moins 68 degrés Celsius à plus 93 degrés Celsius.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Sauf indication contraire, exécuter les travaux selon les normes pertinentes [SMACNA HVAC].
- .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.

### 3.2 POSE DU REVÊTEMENT INTÉRIEUR

- .1 Poser le revêtement intérieur selon les recommandations du fabricant et de la façon décrite ci-après.
  - .1 Coller sur la surface intérieure de la tôle le revêtement en appliquant la colle sur [90] % de la surface, 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 intérieur pour qu'il tienne bien en place.
  - .1 Espacer les fixations mécaniques conformément à la norme de montage SMACNA HVAC.
- .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 Les conduits, sauf indication contraire, doivent être munis d'un revêtement acoustique interne, depuis le raccordement du ventilateur jusqu'au terminal. Poser un revêtement dans tous les systèmes d'approvisionnement et de retour, sauf indication contraire. Les conduits d'échappement doivent comporter un revêtement intérieur aux endroits indiqués sur les dessins afin de réduire l'indice de transmission du son.
- .4 Les autres conduits doivent comporter un revêtement intérieur acoustique aux endroits indiqués sur les dessins.
- .5 Le revêtement acoustique des conduits doit être de 50 mm d'épaisseur (2 po) dans les conduits des salles mécaniques, dans les plénums, et là où l'indiquent expressément les dessins. Le revêtement acoustique des conduits doit avoir 25 mm (1 po) d'épaisseur dans tous les autres conduits en tôle à revêtement intérieur, sauf indication contraire (manuels ou dessins).
- .6 Le revêtement acoustique se pose dans le conduit avec un adhésif résistant au feu couvrant au moins 50 % de la surface. Lorsque la largeur du conduit dépasse 300 mm (12 po), ou si sa hauteur dépasse 600 mm (24 po), le revêtement doit aussi être collé avec une fixation mécanique sur un entraxe maximal de 450 mm (18 po) de tous les côtés. Les attaches mécaniques qui percent le conduit sont inacceptables. Toutes les extrémités du revêtement doivent être enduites d'une substance liante résistant au feu pour empêcher la délamination, les fuites ou l'érosion. Tous les joints doivent être solidement aboutés et les extrémités enduites d'un adhésif pour garantir que le revêtement est lisse sur tous les joints.
- .7 Lorsqu'un revêtement de conduit acoustique est installé, les dimensions de la tôle doivent être augmentées pour inclure l'épaisseur du matériau de revêtement. Les dimensions indiquées sur les dessins mécaniques sont les dimensions intérieures nettes après installation du revêtement.

### 3.3 RÉALISATION 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 représentant ministériel, remplacer les surfaces de revêtement qui sont endommagées.
- .3 Fixer une bordure en tôle chevauchant le conduit sur 15 mm aux extrémités de chaque tronçon de conduit.

### 3.4 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
- .2 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11.
- .3 Gestion des déchets : se reporter à la section 01 74 20 .

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Office des normes générales du Canada (ONCG)
  - .1 CAN/CGSB-1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA International).
  - .1 CSA B139-09 Série 15, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
- .3 Green Seal Environmental Standards (GSES)
  - .1 Norme environnementale Green Seal pour les peintures et enduits, GS-11-2015, édition 3.2.
- .4 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
  - .1 Code national de prévention des incendies - Canada (CNPI) 2015.
- .5 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards
  - .1 Règlement numéro 1113-A2016 du SCAQMD, Revêtements architecturaux.
  - .2 Règlement numéro 1168-A2005 du SCAQMD, Applications des adhésifs et des produits d'étanchéité.

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

- .1 Soumettre les documents conformément à la section 01 33 00.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie et les matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

### 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : se reporter à la section 01 74 20.



## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAU

- .1 Peinture : riche en zinc, conforme à la section CAN/CGSB-1.181.
- .2 Se reporter à la section 07 92 00.
- .3 Protection coupe-feu : conformes à la section 07 84 00.

## PART 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 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

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

### 3.3 DÉGAGEMENTS

- .1 Prévoir un dégagement autour des systèmes, des matériels et des composants afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant et la norme CSA B139.
- .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.

### 3.4 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

- .1 À moins d'indications différentes, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
- .2 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.
- .3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation/de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol.
  - .1 Le point de décharge doit être bien visible.

- .4 Robinets d'évacuation/de vidange type à vanne ou à soupape et de diamètre nominal DN 3/4 à moins d'indications contraires, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

### 3.5 PURGEURS D'AIR

- .1 Installer des purgeurs d'air automatiques aux points hauts, conformément à la norme CSA B139.
- .2 Installer des robinets d'isolement à chaque purgeur automatique.
- .3 Raccorder des canalisations d'évacuation aux endroits approuvés et s'assurer que le point de décharge est bien visible.

### 3.6 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
- .3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides.

### 3.7 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie selon la norme CSA B139.
- .2 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .3 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .4 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.
- .5 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes pertinentes de l'ANSI.
- .6 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.
  - .1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.
- .7 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .8 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à réduire au minimum l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.

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

### 3.8 MANCHONS

- .1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.
- .2 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 Grosseurs : 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 Installation :
  - .1 Murs en maçonnerie, murs en béton, planchers en béton au sol : les manchons doivent se terminer d'affleurement par rapport à la surface finie.
  - .2 Autres types de planchers : les manchons doivent faire saillie de 25 mm au-dessus du plancher fini.
  - .3 Avant 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 Obturation :
  - .1 Murs de fondation et planchers au-dessous du niveau du sol : mastic ignifuge, hydrofuge, ne durcissant pas.
  - .2 Ailleurs :
    - .1 prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu.
    - .2 Maintenir l'intégrité de la résistance au feu.
  - .3 Manchons installés en vue d'une utilisation future : remplir d'enduit à la chaux ou de tout autre matériau facile à enlever.
  - .4 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les manchons et les tuyaux ou les tubes en cuivre.

### 3.9 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.

### 3.10 PRÉPARATION POUR LA POSE D'UN MATÉRIAU OU D'UN ÉLÉMENT COUPE-FEU

- .1 Installer une protection coupe-feu dans l'espace annulaire entre les tuyaux, les conduits, l'isolation et la cloison coupe-feu adjacente conformément à la section 07 84 00.
- .2 Conduits non calorifugés, non chauffés et non mobiles : aucune préparation particulière.
- .3 Veiller à ce que les canalisations chauffées non calorifugées susceptibles de présenter des mouvements soient enveloppées dans du matériel lisse non combustible afin de permettre de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.
- .4 Dans le cas des canalisations et conduits isolés, veiller à maintenir l'intégrité de l'isolant et du pare-vapeur.

### 3.11 RINÇAGE DU RÉSEAU

- .1 Vidanger le réseau conformément à la section 23 08 02.
- .2 Avant la réception des travaux, nettoyer l'ensemble des appareils et des matériels et les remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

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

- .1 Aviser le représentant ministériel 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 (4) 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 ministériel.
- .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 ministériel 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 ministériel.

### 3.13 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

.2 Gestion des déchets : se reporter à la section 01 74 20.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)
  - .1 ASME B31.1-2016, Power Piping.
  - .2 ASME B31.3-2016, Process Piping.
  - .3 ASME Boiler and Pressure Vessel Code-2017:
    - .1 BPVC 2017 Section I: Power Boilers.
    - .2 BPVC 2017 Section V: Nondestructive Examination.
    - .3 BPVC 2017 Section IX: Welding and Brazing Qualifications.
- .2 American Water Works Association (ANSI/AWWA)
  - .1 AWWA C206-17, Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3 American Welding Society (AWS)
  - .1 AWS C1.1M/C1.1-2000 (R2012), Recommended Practices for Resistance Welding.
  - .2 AWS Z49.1-2012, Safety in Welding, Cutting and Allied Process.
  - .3 AWS WI-2015, Welding Inspection Handbook..
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA International).
  - .1 CSA W47.2-[F11] (R2015), Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.
  - .2 CAN/CSA W48-14, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.
  - .3 CSA B51-14, Code des chaudières et des appareils et tuyauteries sous pression, Supplément.
  - .4 CAN/CSA-W117.2-12 (R2017), Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.
  - .5 CSA-W178.1-2014, Qualification des organismes d'inspection en soudage.
  - .6 CSA W178.2-2014, Qualification des inspecteurs en soudage.

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

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

### 1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification :
  - .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 ministériel 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 Certifications
  - .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 CAN/CSA-W117.2.

### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux/matériels conformément à la section 01 61 00.
- .2 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : se reporter à la section 01 74 20 .

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 ÉLECTRODES

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

## PART 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 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme ASME B31.1], ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sections I et IX, et à la norme AWWA C206, en ayant recours à des procédés



conformes aux normes B3.0 et C1.1 de l'AWS , et aux exigences pertinentes des autorités provinciales compétentes.

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

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

### 3.4 INSPECTIONS ET CONTRÔLES - EXIGENCES GÉNÉRALES

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

### 3.5 INSPECTIONS ET CONTRÔLES EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE

- .1 Caractéristiques générales :
  - .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 ministériel.
  - .2 Les inspections et les contrôles doivent être effectués conformément aux exigences du ASME Boiler and Pressure Vessel Code, section V, et de la norme CSA B51, ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.
- .2 Soumettre les soudures à un contrôle par épreuve hydraulique satisfaisant à la norme ASME B31.1.
- .3 Contrôles visuels : examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et, si possible, sur la circonférence intérieure de la tuyauterie.
- .4 Soudures refusées au contrôle visuel

- .1 Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer des essais supplémentaires, conformément aux directives du représentant ministériel.

### 3.6 DÉFAUTS MOTIVANT LE REJET

- .1 Selon les exigences de la norme ASME B31.1 et du ASME Boiler and Pressure Vessel Code.
- .2 Tuyauteries d'eau réfrigérée :
  - .1 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur adjacent au cordon de recouvrement, sur la paroi extérieure du tuyau.
  - .2 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur adjacent au cordon de fond, sur la paroi intérieure du tuyau.
  - .3 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur, à la fois sur la paroi intérieure et sur la paroi extérieure du tuyau.
  - .4 Pénétration ou fusion incomplète, sur plus de 38 mm, de toute soudure de 1500 mm de longueur, la profondeur de ces défauts excédant 0,8 mm.
  - .5 Réparer les fissures et les défauts de plus de 0,8 mm de profondeur.
  - .6 Réparer les défauts dont la profondeur ne peut être déterminée avec précision au moyen de contrôles visuels ou de contrôles.

### 3.7 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

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

### 3.8 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
- .2 Gestion des déchets : se reporter à la section 01 74 20 .

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B1.20.1-2013, Pipe Threads, General Purpose (Inch).
  - .2 ASME B16.18-2012, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les matériels et les systèmes visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Soumettre des fiches techniques pour les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.

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

- .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00.

### 1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN À REMETTRE

- .1 Matériaux/matériels de remplacement/de rechange
  - .1 Fournir les pièces de rechange suivantes.
    - .1 Sièges : un (1) siège pour 10 appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
    - .2 Obturateurs : un (1) obturateur pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
    - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une (1) garniture pour 10 appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
    - .4 Manettes/volants : deux (2) de chaque dimension.
    - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour dix (10) joints à brides.
  - .2 Outils

CNRC	ROBINETTERIE - BRONZE	SECTION 23 05 23.01
Projet: IMC0248		PAGE 2 2020-05-30

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

## 1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : se reporter à la section 01 74 20 .

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX

- .1 Appareils de robinetterie :
  - .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
  - .2 Les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .2 Embouts pour raccordement :
  - .1 Raccordement des appareils de robinetterie à la tuyauterie adjacente :
    - .1 Tuyauterie en acier : robinetterie à embouts à visser, selon la norme ASME B1.20.1.
    - .2 Systèmes à tubes en cuivre : vissés conformément à la norme ASME B16.18.
- .3 Robinetterie à réglage protégé
  - .1 Lorsque des appareils de robinetterie à réglage protégé sont prescrits, prévoir dix (10) clés d'accès en fonte malléable cadmiée pour chaque diamètre d'appareils installés.
- .4 Robinets-vannes :
  - .1 Diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
    - .1 Pression de vapeur en service de (150 lb/po) ou sans à-coup de type EHG de 1380 kPa (200 lb/po) avec corps en bronze, tige montante vissée.
- .5 Robinets à soupape :
  - .1 Diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
    - .1 Pression de vapeur en service de (150 lb/po) ou sans à-coup de type EHG de 1380 kPa (200 lb/po) avec corps

en bronze, avec adaptateur vissé soudé et obturateur composite pour l'alimentation en eau.

- .6 Robinets à tournant sphérique de diamètre nominal de la conduite inférieur à DN 2 :
  - .1 corps en bronze ou en laiton forgé, pression de type EHG de 4137 kPa (600 lb/po), siège en téflon vierge, garnitures de presse-étoupe et rondelle de butée en TFE, fonctionnement ouvert-fermé 1/4 de tour avec bille pleine, embouts à visser.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils de robinetterie à tige montante de manière que cette dernière soit placée à la verticale, vers le haut.
- .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
- .3 Raccorder à l'aide de raccords-unions la robinetterie aux divers appareils afin de faciliter l'entretien et l'enlèvement de ces derniers.
- .4 Les vannes à papillon peuvent être utilisées à la place des robinets-vannes à partir de 65 mm (2 1/2 po) dans les systèmes de 1380 kPa (200 lb/po) et moins. Lorsqu'elles sont spécifiquement indiquées sur les dessins, les vannes à papillon doivent être utilisées. Installer entre les brides de 860 kPa (125 lb/po).
  - .1 Les robinets doivent avoir un corps en fer, un arbre en acier allié d'une seule pièce ou fendu, des paliers supérieurs et inférieurs, un obturateur en bronze ou en fer avec une garniture en acier inoxydable et un siège remplaçable en élastomère élastique avec une bague de renforcement intégrée ou claveté au corps.
  - .2 Le corps doit être muni de bornes filetées.
  - .3 Le robinet doit avoir une fermeture étanche aux bulles à une pression de 1035 kPa (150 lb/po) dans les deux sens lorsque la tuyauterie et la bride de raccordement sont retirées d'un côté du robinet.
  - .4 Les robinets de 100 mm (4 po) et moins doivent être équipés d'un levier de commande avec verrouillage.
  - .5 Les robinets de plus de 100 mm (4 po) doivent être équipés d'un dispositif de manœuvre manuelle à vis sans fin avec indication de l'ouverture du robinet.

### 3.2 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

---

CNRC

ROBINETTERIE - BRONZE

SECTION 23 05

23.01

Projet:

PAGE 4

IMC0248

2020-05-30

---

.2 Gestion des déchets : trier les déchets conformément à la section  
01 74 20.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B16.1-15, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125 and 250.
- .2 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM A49-12, Standard Specification for Heat-Treated Carbon Steel Joint Bars.
  - .2 ASTM A126-04(2014), Standard Specification for Grey Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
  - .3 ASTM A536-84(2014), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .4 ASTM B61-15, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
  - .5 ASTM B62-17, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .6 ASTM B85/B85M-14, Standard Specification for Aluminum-Alloy Die Castings.
  - .7 ASTM B209-14, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada
  - .1 ULC ORD-C262-1992 Gate Valves for Fire Protection Service
- .4 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS).
  - .1 MSS SP-70-11, Grey Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .2 MSS SP-71-11, Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .3 MSS SP-82-1992, Valve Pressure Testing Methods.
  - .4 MSS SP-85-2011, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Fournir les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la robinetterie visée. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de

performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

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

- .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00.

#### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et matériels conformément à la section avec les instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : se reporter à la section 01 74 20 .

#### 1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN À REMETTRE

- .1 Matériaux/matériels de remplacement/de rechange
- .2 Fournir les pièces de rechange suivantes.
  - .1 Sièges : un (1) siège pour 10] appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
  - .2 Disques et opercules : un (1) élément obturateur pour dix (10)] appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
  - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une (1) garniture pour 10] appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
  - .4 Manettes/volants : deux (2) de chaque dimension.
  - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour dix (10)] joints à brides.
- .3 Outils
  - .1 Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des réseaux et des matériels connexes.
  - .2 Les outils spéciaux comprennent ce qui suit :
    - .1 pistolet graisseur pour compensateurs de dilatation;

### PART 2 - PRODUITS

#### 2.1 MATÉRIAU

- .1 Appareils de robinetterie :
  - .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
- .2 Prescriptions types



- .1 Robinets-vannes : MSS SP-70.
- .2 Robinets à soupape : MSS SP-85.
- .3 Clapets de retenue : MSS SP-71.
- .3 Exigences générales concernant la robinetterie, à moins d'indications contraires
  - .1 Corps, chapeau : en fonte, selon la norme ASTM B209, classe B.
  - .2 Raccords : extrémités à brides selon la norme ASME B16.1.
  - .3 Inspections et essais sous pression : selon la norme MSS SP-82.
  - .4 Garniture de chapeau : sans amiante.
  - .5 Tige : à filetage trapézoïdal de 60 degrés réalisé par usinage de précision, filetée au sommet pour recevoir l'écrou de retenue du volant.
  - .6 Boîte de presse-étoupe : à bague de presse-étoupe deux pièces anti-grippage, articulée, avec boulons et écrous.
  - .7 Garniture de presse-étoupe : sans amiante.
  - .8 Volant : en alliage d'aluminium matricé selon la norme ASTM B85/B85M, ou en fonte malléable selon la norme ASTM A49; écrou en bronze selon la norme ASTM B62.
  - .9 Étiquette d'identification indiquant le numéro de catalogue de l'appareil de robinetterie, le diamètre de ce dernier et toute autre donnée pertinente.
- .4 Les produits doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

## 2.2 ROBINETS-VANNES

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, à vis extérieure et arcade, pièces montées en bronze, et opercule monobloc à coin :
  - .1 Corps et chapeau à boulons multiples : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur facilitant le remontage, avec arcade, douille d'arcade, manchon d'arcade et écrou; classe 125.
  - .2 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en bronze selon la norme ASTM B62 (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3), en fonte et bagué bronze (robinets de diamètre nominal supérieur à DN 3), fixé à la tige au moyen d'un raccord obturateur-tige forgé en T intégré.
  - .3 Bagues de siège : renouvelables, en bronze, vissées au corps.

## 2.3 ROBINETS-VANNES HOMOLOGUÉS UL ET FM

- .1 Diamètre nominal de la conduite de 2 1/2 à DN 14, à vis extérieure et arcade :
  - .1 Homologations : UL et FM, pour les réseaux de protection incendie.
  - .2 Étiquettes UL et FM : sur l'arcade de la vanne.

- .3 Corps et chapeau : en fonte selon la norme ASTM A126, classe B; épaisseur de paroi selon les normes ANSI B16.1 et ULC C-262 (B).
- .4 Manchon de chapeau, douille d'arcade : en bronze, selon la FM.
- .5 Douille-fouloir (de presse-étoupe) : en bronze.
- .6 Tige : bronze au manganèse. Diamètre selon la norme ULC C-262 (B) ou laiton, ASTM B16.
- .7 Dimensions de la boîte de presse-étoupe, diamètre du boulon de la douille-fouloir : selon la norme ULC C-262 (B).
- .8 Bossages pour dérivations et purgeurs : sur robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 4.
- .9 Opercule : monobloc à coin. Diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3 : bronze. Diamètre nominal égal ou supérieur à DN 4 : en fonte à revêtement EPDM, bague bronze
- .10 Bague de siège : à auto-alignement, à gorge Milwood (robinets de diamètre nominal DN 3 à DN 12).
- .11 Pression de service nominale :
  - .1 DN 2 1/2 à 12 : 1,7 MPa (CWP).
  - .2 DN 14-1,2 : 1,2 MPa (CWP).
- .12 Actionneur : volant.

#### 2.4 ROBINETS À SOUPAPE

- .1 Robinets à soupape de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 10, à vis extérieure et arcade
  - .1 Corps : chapeau boulonné.
  - .2 Pression de service : 860 kPa (vapeur), 1,4 MPa (CWP).
  - .3 Garniture chapeau-arcade : sans amiante.
  - .4 Obturateur : en bronze selon la norme ASTM B62, intégralement guidé en partie basse, solidement fixé à la tige, mais avec jeu suffisant pour pivoter et s'ajuster avec précision au siège.
  - .5 Bague de siège : renouvelable, rectifiable, vissée au corps.
  - .6 Tige : en bronze selon la norme ASTM B62.
  - .7 Actionneur : volant.

#### 2.5 DÉRIVATIONS POUR MONTAGE SUR ROBINETS-VANNES ET ROBINETS À SOUPAPE

- .1 Emplacements : comme indiqué, se référer aux détails.
- .2 Diamètre des robinets de dérivation
  - .1 Robinet principal de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 8 : DN 3/4.
  - .2 Robinet principal de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 10 : DN 1.
- .3 Type de robinets de dérivation
  - .1 Sur robinet-vanne : robinet à soupape, à obturateur en bronze, pièces internes en bronze, selon les prescriptions

de la section 23 05 23.01. Pression nominale correspondant à celle du robinet principal.

- .2 Sur robinet à soupape : robinet à soupape, à obturateur en bronze, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01. Pression nominale correspondant à celle du robinet principal.

## 2.6 ACTIONNEURS

- .1 Types d'actionneurs
  - .1 Volants : pour tous les appareils de robinetterie, à moins d'indications différentes.
  - .2 Les robinets installés à plus de 2400 mm du sol dans les locaux d'installations mécaniques doivent être munis d'un volant à commande par chaîne.

## 2.7 CLAPETS DE RETENUE

- .1 Clapets de retenue à battant, classe 150 :
  - .1 ANSI Class 150, pression de vapeur en service de 1030 kPa (150 lb/po), conception à double clapet sans retenue avec corps en acier au carbone et antiretour en acier inoxydable, opercule et siège renouvelables pour installation à bride.
  - .2 Corps avec chapeau boulonné : à orifices taraudés pour recevoir l'axe d'articulation et obturés par des bouchons mâles; embouts rainurés ou à brides à face plane au fini lisse.
    - .1 Diamètre nominal égal ou inférieur à DN 16 : en fonte selon la norme ASTM A126, classe B.
  - .3 Pressions nominales
    - .1 Diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 12 : 860 kPa (vapeur), 1,4 MPa (CWP).
  - .4 Obturateur (clapet) : rotatif pour une durée de vie prolongée.
    - .1 Diamètre nominal égal ou inférieur à DN 6 : obturateur en acier de nuance 316.
    - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 8 : obturateur en fonte à surmoulage de bronze.
  - .5 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B62, vissées au corps.
  - .6 Axe d'articulation, manchons : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B62.
  - .7 Étiquette d'identification : fixée au chapeau.
  - .8 Charnière : en acier inoxydable.
- .2 Clapets de retenue à battant, de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, classe 250
  - .1 Corps avec chapeau boulonné : en fonte selon la norme ASTM A126, classe B, à orifices taraudés pour recevoir l'axe d'articulation et obturés par des bouchons mâles.
  - .2 Embouts : à brides à face surélevée de 2 mm, au fini strié.
  - .3 Puissance nominale : 250 lb/po (vapeur); 500 lb/po (CWP).

- .4 Obturateur (clapet) : rotatif pour une durée de vie prolongée.
  - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3 : obturateur en bronze selon la norme ASTM B61.
  - .2 Clapets de diamètre nominal DN 4 à DN 8 : obturateur en fonte à surmoulage de bronze selon la norme ASTM B61.
- .5 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B61, vissées au corps.
- .6 Axe d'articulation, manchons : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B61.
- .7 Articulation : en fonte malléable galvanisée.
- .8 Étiquette d'identification : fixée au chapeau.

## 2.8 INSTALLATION DES FILTRES À TAMIS

- .1 Crépines de 65 mm (2 1/2 po) et plus, en fonte, pression de vapeur en service de 1720 kPa (250 lb/po), à brides.
- .2 Crépines de 50 mm et moins (2 po), en fonte, pression de vapeur en service de 1720 kPa (250 lb/po), filetées.

## 2.9 VANNES À PAPILLON

- .1 Les vannes à papillon peuvent être utilisées comme alternative aux robinets-vannes uniquement et doivent avoir un corps en fer, un arbre en acier allié d'une seule pièce, des paliers supérieurs et inférieurs, un obturateur en bronze ou en fer avec une garniture en acier inoxydable et un siège remplaçable en élastomère élastique avec une bague de renforcement intégrée ou claveté au corps. Le corps doit être muni de bornes filetées. Fermeture étanche aux bulles à une pression de 1035 kPa (150 lb/po) dans les deux sens lorsque la tuyauterie et la bride de raccordement sont retirées d'un côté du robinet.
- .2 Les robinets de 100 mm (4 po) et moins doivent être équipés d'un levier de commande avec verrouillage.
- .3 Les robinets de 150 mm (6 po) et plus doivent être équipés d'un dispositif de manœuvre manuelle à vis sans fin avec indication de l'ouverture du robinet.

## 2.10 CLAPETS DE RETENUE SILENCIEUX

- .1 Matériau et/ou autres caractéristiques de fabrication :
  - .1 Corps : en acier au carbone avec siège intégré.
  - .2 Pression de service nominale : Classe 125, pression de service = 860 kPa.
  - .3 Embouts rainurés.
  - .4 Obturateur (clapet) : en acier inoxydable, renouvelable, rotatif.
  - .5 Siège : renouvelable, en EPDM.
  - .6 Ressort de rappel : robuste, en acier inoxydable.

## 2.11 AUTRES ROBINETS

- .1 Éliminateurs de type flotteur, conçus pour une pression d'eau minimale de 1035 kPa (150 lb/po) avec un corps en acier ou en fonte ayant un dessus à bride amovible, un flotteur en acier inoxydable ou en cuivre et un robinet et un mécanisme de mise à niveau en acier inoxydable.
- .2 Sur les pompes verticales en ligne, le coude d'aspiration peut être une combinaison de coude et de crépine. Les perforations des crépines doivent être conformes aux spécifications des crépines Y. Des clapets de surpression doivent être prévus dans toutes les tailles. La taille de la crépine du coude doit être adaptée à la taille d'aspiration de la pompe. Le coude doit être en fonte. Le coude doit être dimensionné en fonction du tuyau.
- .3 Les vannes d'équilibrage du débit doivent être munies d'un raccord de compteur pour être fixées à un compteur portable. Chaque raccord doit être muni de robinets d'arrêt positifs. Chaque robinet doit être capable de mesurer le débit avec précision, d'équilibrer le débit avec précision et d'assurer une fermeture positive. Le réglage se fait par plusieurs tours de la poignée pour un réglage de type Vernier et dispose d'une fonction de mémoire cachée pour un réglage inviolable. Tous les robinets de 65 mm (2 1/2 po) et plus doivent être à brides ou à rainures, les robinets de 50 mm (2 po) et moins doivent être vissés.
  - .1 Fournir un débitmètre portable, avec des tuyaux souples et une mallette de transport adaptée à chaque taille de robinet fourni. Le compteur doit être informatisé, de type à pression différentielle, pour la lecture directe du débit en gal/min ou en L/s.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils de robinetterie à tige montante de manière que cette dernière soit placée à la verticale, vers le haut.

### 3.2 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
- .2 Nettoyer les matériels installés conformément aux recommandations du fabricant.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets pour le recyclage conformément à la section 01 74 20.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B31.1-16, Power Piping.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A125-1996(2013)e1, Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
  - .2 ASTM A307-14e1, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .3 ASTM A563-15, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Factory Mutual (FM)
- .4 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS SP-58-2009, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
- .5 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
  - .1 Code national de la plomberie - Canada 2015 (CNP).
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les supports et les suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
  - .1 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants :
    - .1 socles, supports et suspensions;
    - .2 raccordements aux appareils et à l'ossature du bâtiment;
    - .3 assemblages structuraux;
- .4 Certificats :
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les matériaux satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

- .5 Instructions des fabricants
  - .1 Soumettre les instructions d'installation/d'application fournies par le fabricant.

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

- .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00.

#### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : se reporter à la section 01 74 20 [.

### PART 2 - PRODUITS

#### 2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences de conception :
  - .1 Les travaux relatifs aux supports et suspensions des tuyauteries doivent être réalisés 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, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.
  - .5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP-58.

#### 2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 La tuyauterie et l'équipement doivent être complets, avec tous les supports et suspensions nécessaires pour une installation sûre et conforme aux règles de l'art.
- .2 Les suspensions, les supports, les ancrages, les guides et les dispositifs de retenue doivent être choisis de manière à résister à toutes les conditions de charge statique et dynamique qui

agissent sur le réseau de tuyauterie et l'équipement associé. Préparer des dessins d'atelier détaillés montrant tous les ancrages et les guides de tous les réseaux présentant un potentiel de dilatation/contraction thermique et/ou des charges dues au poids ou à la butée. Les dessins doivent porter le sceau signé d'un ingénieur professionnel autorisé à exercer dans la discipline et le lieu de travail appropriés. Les dessins comprennent tous les détails de construction, les forces statiques et dynamiques aux points de fixation, etc. nécessaires à l'examen et à l'acceptation par le représentant ministériel. Effectuer les ajustements nécessaires pour satisfaire aux exigences du représentant ministériel. Aucun point d'ancrage n'est autorisé sans dessins d'atelier examinés et, s'il est installé avant l'examen, il doit être enlevé et remplacé à la satisfaction du représentant ministériel.

- .3 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP-58.
- .4 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de support seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.
- .5 La totalité des supports, suspensions, consoles et autres dispositifs installés à l'extérieur du bâtiment doivent être galvanisés pour éviter toute défaillance due à la corrosion environnementale. Si les composants galvanisés ne peuvent pas être utilisés, soumettre des échantillons du substitut proposé pour examen avant l'installation.

### 2.3 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

- .1 Finition :
  - .1 Supports et suspensions pour tuyauterie : galvanisés après la fabrication.
  - .2 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 à 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 SP69.
- .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, en fonte malléable, constituées d'une mâchoire, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique, d'une rondelle ordinaire et d'un écrou.
- .4 Éléments d'ancrage sur béton :
  - .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à œillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à œillet en acier forgé, sans soudure. L'œillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
  - .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, conformes à la norme MSS SP-58.
- .5 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP58.
  - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
  - .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
  - .3 Il est interdit d'utiliser des tiges de 22 mm ou de 28 mm de diamètre.
- .6 Éléments de support : conformes à la norme MSS-SP58 :
  - .1 Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone galvanisé.
  - .2 Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.
  - .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes calorifugées.
  - .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés.
- .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.
  - .1 Le profilé U de l'étrier doit comporter un orifice en partie basse pour permettre de riveter l'étrier au bouclier de protection du calorifuge.
- .8 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP-58.
- .9 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A563.
  - .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini galvanisé.

- .2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : fini galvanisé, avec partie formée recouverte de plastique.
- .10 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

#### 2.4 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

- .1 Tuyauteries en acier ou en fonte : colliers en acier au carbone galvanisé, conformes à la norme MSS SP-58, type 42.
- .2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP-58, type 42.
- .3 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.
- .4 Écrous : conformes à la norme ASTM A563.

#### 2.5 BOUCLIERS DE PROTECTION

- .1 Tuyauteries froides calorifugées :
  - .1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m<sup>3</sup> : conformes à la norme MSS SP-58, en tôle d'acier au carbone galvanisée. Longueur calculée pour des portées d'au plus 3 m.
- .2 Tuyauteries chaudes calorifugées :
  - .1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP-58.

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

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

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

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

## 2.8 SUPPORTS POUR APPAREILS

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

## 2.9 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

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

## 2.10 SOCLES DE MONTAGE

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

## 2.11 AUTRES TYPES DE SUPPORTS D'APPAREIL

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

## PART 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 fiches techniques.

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Les supports de tuyauterie doivent être capables de supporter la tuyauterie dans toutes les conditions d'exploitation. Ils doivent permettre la libre dilatation et contraction de la

tuyauterie, et empêcher toute contrainte excessive sur les composants structuraux du bâtiment.

- .2 Il n'est pas permis de suspendre un support à un autre.
- .3 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :
  - .1 aux instructions et aux recommandations du fabricant.
- .4 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.
- .5 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.
- .6 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
  - .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage, une (1) à chaque coin.
- .7 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.
- .8 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :
  - .1 là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus;
  - .2 là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.
- .9 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants :
  - .1 là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients;
  - .2 là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.
- .10 Pour les supports d'équipement spéciaux, se référer aux sections relatives à l'équipement. Lorsqu'aucune méthode de support n'est identifiée, fixer le matériel mural à une ossature métallique ou à la maçonnerie, à l'aide d'attaches à bascule ou à expansion en acier, de vis machine ou de vis à tôle, selon le cas. Les

éléments à noyer en plastique, en fibre ou en métal mou ne sont pas acceptables. Les équipements montés sur un mur ne doivent pas dépasser 45,5 kg (100 livres) ou 250 mm (10 po) de profondeur, à moins qu'ils ne soient examinés ou détaillés par le représentant de l'ingénieur. Lorsque la charpente ne permet pas une fixation directe, prévoir une sous-charpente à montants métalliques ou des panneaux de contreplaqué traité ignifuge d'au moins 19 mm (3/4 po), non peints, fixés à la charpente. Prévoir au moins 4 fixations pour les panneaux à 600 mm (24 po) d'entraxe.

### 3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

- .1 Tuyauterie : selon le Code national de la plomberie du Canada (CNP) ou le Code du bâtiment de l'Ontario, selon celui qui est le plus strict.
- .2 Protection incendie : selon le Code de prévention des incendies de l'Ontario.
- .3 Tuyauteries de mazout et de gaz de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support ou une (1) suspension tous les 1,8 m.
- .4 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support ou une (1) suspension tous les 1,5 m.
- .5 Tuyauteries aux extrémités rainurées par roulage et à joints flexibles : selon les indications du tableau ci-après, en comptant au moins un (1) support/suspension à chaque joint. Le tableau s'applique aux tronçons rectilignes sans concentration de charge et dans le cas desquels un mouvement linéaire complet n'est pas nécessaire.
- .6 Un support/une suspension à 300 mm ou moins de chaque coude.

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie : DN	Espacement maximal Tuyauterie acier	Espacement maximal Tuyauterie cuivre
jusqu'à 1 1/4	2,4 m	1,8 m
1 1/2	3,0 m	2,4 m
2	3,0 m	2,4 m
2 1/2	3,7 m	3,0 m
3	3,7 m	3,0 m
3 1/2	3,7 m	3,3 m
4	3,7 m	3,6 m
5	4,3 m	
6	4,3 m	
8	4,3 m	
10	4,9 m	
12	4,9 m	

- .7 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP-58.

### 3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

- .1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.
- .2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.

- .3 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.

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

### 3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

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

### 3.8 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Gestion des déchets : se reporter à la section 01 74 20 .

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .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 13-2016, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .3 Conseil national de recherches Canada (CNRC)
  - .1 Code national du bâtiment - Canada 2015 (CNB).

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00.
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00. Préciser les caractéristiques et les critères de performance des produits ainsi que les contraintes qui s'y rattachent.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier et autres documents requis conformément aux prescriptions de la section 01 33 00.
  - .1 Fournir des dessins d'atelier du système accompagnés des fiches techniques et des données de performance.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00
  - .1 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

### 1.4 EXIGENCES DE PERFORMANCE

- .1 Isoler convenablement tous les équipements pour maintenir des niveaux de bruit acceptables dans la zone occupée du bâtiment, comme indiqué ci-dessous. Prendre des mesures du bruit sur toute la gamme des fréquences audibles dans chacune des zones occupées en dessous, au-dessus et à côté des locaux d'installations mécaniques, et aux endroits indiqués par le représentant ministériel. Les niveaux de bruit dus aux équipements mécaniques, aux conduits, aux grilles, aux registres, aux dispositifs terminaux, aux diffuseurs, etc., ne doivent pas dépasser les niveaux de pression acoustique dans toutes les 8 bandes d'octave correspondant aux niveaux de contrôle du bruit selon le manuel de l'ASHRAE, comme indiqué.



Bureaux généraux	35
Salles de réunions	35
Réseau de distribution par conduit	35
Salles d'entreposage	40
Halls d'entrée	40
Laboratoires	50
Extérieur	45 dBA

### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux/matériels conformément à la section 01 61 00.
  - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
  - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : conformément à la section 01 74 20 -.

## PART 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 Tous les équipements prévus comme dispositifs antivibratoires ou pour contrer le bruit doivent être neufs et fabriqués spécifiquement pour l'usage auquel ils sont destinés.
- .3 Fournir des amortisseurs conformément à la nomenclature des amortisseurs.
- .4 Type EP (coussin élastomère)
  - .1 Le type EP est constitué de coussins de néoprène nervurés ou gaufrés de 8 mm d'épaisseur. Les coussins isolants doivent être choisis pour une charge nominale maximale inférieure à 80 %.
  - .2 Si l'isolateur est boulonné à la structure, une rondelle et un manchon antivibratoires en néoprène doivent être installés sous la tête du boulon entre la rondelle en acier et la plaque de base.
- .5 Type MEP
  - .1 Le type MEP est constitué de deux coussins en néoprène nervuré ou gaufré de 8 mm d'épaisseur, collés de chaque côté d'une plaque de cale en acier inoxydable ou galvanisé de calibre 16. Les coussins isolants doivent être choisis pour une charge nominale maximale inférieure à 80 %.
  - .2 Si l'isolateur est boulonné à la structure, une rondelle et un manchon antivibratoires en néoprène doivent être installés sous la tête du boulon entre la rondelle en acier et la plaque de base.

- .6 Type DDNM (supports en néoprène à double fléchissement)
- .1 Le type DDNM doit être constitué d'isolateurs en néoprène moulé, à double fléchissement et à stabilité latérale. Toutes les surfaces métalliques doivent être recouvertes de néoprène. Les surfaces supérieure et inférieure doivent être nervurées et des trous de boulons doivent être prévus dans la base. Les supports doivent être munis de boulons de nivellement fixés rigidement à l'équipement.
  - .2 Les supports DDNM sont choisis pour un fléchissement statique de 9,5 mm, sauf indication contraire.
- .7 Type DDNH (suspensions en néoprène à double fléchissement)
- .1 Le type DDNH est constitué d'un élément isolant en néoprène moulé dans une boîte de suspension en acier. Un manchon en néoprène doit être prévu là où la tige de suspension inférieure passe à travers la boîte de suspension en acier, de telle sorte que la tige de suspension ne puisse pas entrer en contact avec l'acier. Le diamètre du trou libre dans la boîte de suspension doit être au moins 19 mm plus grand que le diamètre de la tige de suspension et permettre à la tige de suspension d'osciller sur un arc de 30 degrés. Une fois installée, la boîte de suspension doit pouvoir tourner sur 360 degrés sans rencontrer d'obstacle.
  - .2 Sauf indication contraire, le fléchissement statique des supports DDNH est de 8 mm.
- .8 Type SPNM (supports à ressort et néoprène)
- .1 Le type SPNM doit avoir un ressort en acier autostable et latéralement stable, sans boîtier, et deux coussins d'isolation de type WP prenant en sandwich une plaque de séparation en acier inoxydable ou galvanisé de calibre 16 qui doivent être collés à la plaque de base de l'isolateur. Les ressorts doivent être conçus de telle sorte que le rapport entre la constante de ressort horizontale et verticale soit compris entre un et deux. Le diamètre du ressort ne doit pas être inférieur à 80 % de la hauteur comprimée du ressort à la charge nominale. Les ressorts chargés doivent avoir une réserve de déplacement supplémentaire minimale égale à 50 % du fléchissement statique spécifié.
  - .2 Sauf indication contraire, le fléchissement statique minimal des isolateurs SPNM dans les conditions de charge réelles pour le matériel monté sur des dalles de niveau doit être de 25 mm (1 po), et de 50 mm (2 po) pour le matériel monté au-dessus du niveau du sol.
  - .3 Sauf indication contraire, les isolateurs ne doivent pas être boulonnés au sol pour les installations intérieures. Si les plaques de base sont boulonnées à la structure, une rondelle et un manchon antivibrations en néoprène (type Uniroyal 602/660 ou homologué) doivent être installés sous la tête du boulon entre la rondelle en acier et la plaque de base.
- .9 Type SPH (suspensions à ressort)
- .1 Le type SPH est constitué d'un ressort en acier et d'un boîtier en acier soudé. Le diamètre du ressort et le trou de la boîte de suspension doivent être suffisamment grands

pour permettre à la tige de suspension d'osciller sur un arc de 30 degrés. Un manchon en néoprène doit être prévu là où la tige de suspension inférieure passe à travers la boîte de suspension en acier, de telle sorte que la tige de suspension ne puisse pas entrer en contact avec la suspension en acier. Le diamètre du trou libre dans la boîte de suspension doit être au moins 19 mm (3/4 po) plus grand que le diamètre de la tige de suspension. Une fois installé, l'élément à ressort ne doit pas être armé et la boîte de suspension doit pouvoir tourner sur un arc complet de 360 degrés sans rencontrer d'obstacles.

- .2 Sauf indication contraire, le fléchissement statique des suspensions SPH dans les conditions de charge réelles doit être de 50 mm (2 po).
- .10 Type SPNH (suspensions à ressort et en néoprène)
  - .1 Le type SPNH sera comme ci-dessus avec l'ajout d'un élément en néoprène en série avec le ressort. L'élément en néoprène doit avoir un fléchissement d'au moins 9 mm avec une contrainte ne dépassant pas 15 %. Sauf indication contraire, le fléchissement statique des suspensions SPNH dans les conditions de charge réelles doit être de 50 mm (2 po).
- .11 Type CSNM (supports à ressort et néoprène contraints)
  - .1 Le type CSNM est un support à ressort et néoprène qui comprend un boîtier contenant des ressorts stables non retenus avec un dispositif de nivelage intégré et des butées verticales élastiques pour empêcher l'allongement du ressort lorsque la charge partielle est supprimée et limiter le mouvement de l'équipement lorsqu'il est soumis à la charge du vent.
  - .2 Un espace libre d'au moins 25 mm (1 po) doit être maintenu autour des boulons de retenue et entre le boîtier et le ressort afin de ne pas gêner le fonctionnement du ressort. Les butées de fin de course doivent offrir un dégagement minimal de 6 mm (1/4 po) en fonctionnement normal, et une rondelle en néoprène doit être installée sous la tête du boulon/de la rondelle servant à retenir l'isolateur.
  - .3 Pour les installations soumises à la charge du vent, prévoir des trous taraudés dans les plaques supérieure et inférieure pour la fixation des équipements, et un manchon en néoprène pour la structure du toit ou de soutien.
  - .4 Prévoir une base acoustique en néoprène d'une épaisseur minimale de 6 mm sur la face inférieure du support, sauf indication contraire.
  - .5 Le support doit être capable de supporter l'équipement à un niveau fixe pendant l'érection de l'équipement. Les hauteurs d'installation et de fonctionnement doivent être identiques.
  - .6 Sauf indication contraire, le fléchissement statique minimal pour les supports de type CSNM dans des conditions de charge réelles est de 50 mm (2 po).
- .12 Type SB (base d'acier)
  - .1 La base d'inertie de type SB doit être un cadre de base en acier de construction avec des trous de dégagement situés

- de manière à correspondre aux trous des boulons d'assemblage de l'équipement monté sur la base. Les bases des ventilateurs doivent comporter des glissières de moteur intégrées et doivent être renforcées si nécessaire pour résister à la traction de la courroie sans désalignement de l'entraînement ni distorsion de la base.
- .2 Les bases doivent être construites avec des profilés d'acier à angle profond avec une branche d'angle vertical minimal de 100 mm (4 po) pour les moteurs de 7,5 HP ou moins, 125 mm (5 po) pour les moteurs entre 7,5 et 20 HP, et 150 mm (6 po) pour les moteurs de plus de 20 HP.
  - .3 Les cadres de base en acier de construction doivent être recouverts d'une peinture primaire (galvanisés).
- .13 Type CB (base en béton)
- .1 La base d'inertie de type CB doit avoir une forme rectangulaire intégrale en acier de construction sur laquelle le béton est coulé.
  - .2 Les éléments du périmètre sont des poutres d'une profondeur égale à 10 % de la plus grande portée de la base, mais ne dépassant pas 300 mm (12 po) ou moins de 150 mm (6 po) de profondeur. Les formes doivent inclure la base du moteur à glissière et tout l'acier d'armature. Lorsque les emplacements des boulons d'ancrage tombent dans le béton, l'acier d'armature doit comprendre des éléments percés avec des manchons soudés sous l'acier pour recevoir les boulons d'ancrage. Des supports de fixation en acier permettant de gagner en hauteur doivent être utilisés dans tous les lieux de montage.
  - .3 Lorsque la base en béton est en forme de T, des isolateurs doivent être placés sous les saillies ainsi que sous le corps principal afin d'éviter toute distorsion en porte-à-faux.
  - .4 Les bases d'inertie des pompes doivent être de dimensions suffisantes pour recevoir les supports des coudes des tuyaux aux raccords d'aspiration et de refoulement des pompes.
  - .5 Des supports d'économie de hauteur ou des poches en acier soudées doivent être incorporés pour assurer un dégagement minimal de 50 mm (2 po) sous chaque base d'inertie.
  - .6 Le poids de chaque base d'inertie doit être suffisant pour abaisser le centre de gravité jusqu'au plan d'appui de l'isolateur ou en dessous.
  - .7 Le cadre de périmètre structural, les gabarits de montage, les supports d'économie de hauteur et le système de ressorts sont fournis sous forme d'ensemble par le fournisseur de dispositifs antivibratoires.
  - .8 Les cadres du périmètre structural doivent être recouverts d'une peinture primaire (galvanisés).
- .14 Tous les supports à ressorts doivent être équipés de dispositifs de nivelage, de coussins antibruit en néoprène nervuré de 6 mm (1/4 po) d'épaisseur et de ressorts stables entièrement codés par couleur.
- .15 Lorsque des systèmes d'isolation à ressorts en acier sont décrits dans les spécifications, les ensembles de montage doivent

utiliser des ressorts nus dont le diamètre n'est pas inférieur à 80 % de la hauteur de fonctionnement sous charge du ressort. Chaque isolateur à ressort doit être conçu et installé de manière à ce que les extrémités du ressort restent parallèles pendant et après l'installation du ressort.

- .16 Tous les isolateurs doivent fonctionner dans la partie linéaire de leur courbe de charge en fonction du fléchissement. Les courbes de charge en fonction du fléchissement doivent être fournies par le fabricant et doivent être linéaires sur une plage de fléchissement supérieure d'au moins 50 % au fléchissement de conception.
- .17 Tous les dispositifs antivibratoires doivent avoir soit des hauteurs sans fléchissement connues de marques d'étalonnage à celles, après réglage, vérifiées, déterminant ainsi que la charge se situe dans la plage appropriée du dispositif et que le degré correct d'isolation des vibrations est fourni conformément à la conception.
- .18 Tous les supports installés à l'extérieur ou exposés à des conditions de forte humidité doivent être recouverts de deux couches de peinture antirouille, et les ressorts doivent être cadmiés et recouverts de néoprène. Les écrous et les boulons doivent être cadmiés. Toutes les parties métalliques des supports (à l'exception des ressorts et de la quincaillerie) doivent être galvanisées à chaud.
- .19 Coulis : sans retrait, autonivelant, capable de résister aux contraintes thermiques, vibratoires et aux chocs.
- .20 Produit d'étanchéité acoustique : Non durcissant, non pelant, flexible en permanence, selon la norme CAN/CGSB-19.21-M87.

## 2.2 CALORIFUGEAGE ACOUSTIQUE DES CONDUITS ET DES TUYAUX

- .1 La barrière doit être constituée d'une feuille de vinyle souple chargée de sulfate de baryum de 2 mm (1/16 po) d'épaisseur, collée sur un côté à une fine couche de feuillard d'aluminium renforcé. La barrière doit avoir une densité nominale de 4,8 kg/m<sup>3</sup> (1 lb/pi<sup>3</sup>) et doit avoir un indice de transmission du son minimal de 28.
- .2 La barrière doit avoir une valeur minimale de conductivité thermique « K » de 0,29 et une plage de température de service nominale de - 40 degrés Celsius (- 40 degrés Fahrenheit) à 105 degrés C. (220 degrés F).
- .3 La barrière doit avoir un indice de propagation de la flamme ne dépassant pas 25 et un indice de pouvoir fumigène ne dépassant pas 50 lorsqu'elle est mise à l'essai pour les caractéristiques de combustion superficielle selon la norme ASTM E84.
- .4 La couche de découplage doit être une combinaison de 25 mm (1 po) ou 50 mm (2 po), comme indiqué, de molleton de fibre de verre, de tissu de verre poreux non tissé enduit d'un canevas, piqué ensemble dans une matrice de points de diamant qui encapsule les fibres de verre. Le matériau composite doit être fabriqué de manière à inclure une languette de chevauchement de barrière d'une largeur nominale de 152 mm (6 po) qui dépasse la fibre de verre matelassée pour faciliter un joint étanche autour des joints sur place.

### 2.3 AMORTISSEURS

- .1 Les amortisseurs fabriqués en usine doivent être entièrement préfabriqués en matériaux incombustibles et doivent avoir une perte d'insertion minimale et une perte de charge d'air maximale, comme indiqué dans la nomenclature des amortisseurs. La performance soumise des amortisseurs doivent être conforme à la norme ASTM E477-06a, Standard Test Method for Measuring Acoustical and Airflow Performance of Duct Liner Materials and Prefabricated Silencers.
- .2 Les amortisseurs remplis de milieux doivent contenir le type de milieu acoustique indiqué sur la nomenclature des amortisseurs, soit de qualité acoustique, isolation en fibre de verre sans effet changeant avec de longues fibres élastiques liées par une résine thermodurcissable, soit des fibres de coton 100 % naturelles traitées avec une solution de borate non toxique enregistrée par l'EPA, « séchées instantanément » pour offrir une résistance aux moisissures et aux champignons. Les milieux ne doivent pas provoquer ou accélérer la corrosion de l'aluminium ou de l'acier. La fibre de verre et la laine de roche ne seront pas autorisées en remplacement des milieux en fibre de coton.
- .3 Les milieux acoustiques des amortisseurs doivent avoir la densité requise pour fournir les performances spécifiées, être comprimés à 15 % et protégés de l'érosion de l'air par des tôles perforées, de calibre tel que spécifié ci-dessous.
- .4 Les silencieux remplis de milieux acoustiques dont la vitesse interne de l'air est supérieure à 22,9 m/s (4500 pi/min) doivent être enveloppés de tissu de fibre de verre pour une protection supplémentaire contre l'érosion. Lorsque cela est indiqué sur la nomenclature des amortisseurs, les amortisseurs doivent être dotés de milieux acoustiques enveloppés dans un film Tedlar afin d'éviter la perte, l'érosion et l'imprégnation des milieux acoustiques.
- .5 Les amortisseurs sans milieu ne doivent contenir aucun milieu absorbant de quelque nature que ce soit. L'atténuation doit être obtenue au moyen de membranes à impédance contrôlée et de résonateurs largement accordés.
- .6 Les matériaux des amortisseurs, y compris les milieux acoustiques et le film Tedlar, doivent avoir les taux de combustion suivants lorsqu'ils sont mis à l'essai conformément à la norme ASTM E84-17 : classification maximale de propagation de la flamme de 25, taux maximal de pouvoir fumigène de 50.
- .7 Amortisseurs de type rectangulaire pour les réseaux de conduits d'une colonne d'eau (WG) de moins de 4 pouces et désigné comme classe 1 dans la nomenclature des amortisseurs doit être construit avec une enveloppe extérieure en acier galvanisé de calibre 22 (0,78 mm) au minimum, formée par verrouillage, et un revêtement en acier galvanisé perforé de calibre 26 (0,47 mm).
- .8 Amortisseurs de type rectangulaire pour les réseaux de conduits d'une colonne d'eau (WG) de plus de 4 po et de moins de 8 pouces et désigné comme classe 2 dans la nomenclature des amortisseurs doit être construit avec une enveloppe extérieure en acier galvanisé de calibre 18 (1,18 mm) au minimum, formée à agrafe Pittsburgh, et un revêtement en acier galvanisé perforé de calibre 22 (0,78 mm).

- .9 Les amortisseurs coudés de type rectangulaire doivent avoir une construction de classe 2 au minimum, une enveloppe extérieure en acier galvanisé de calibre 18 (1,18 mm) formée à agrafe Pittsburgh et un revêtement en acier galvanisé perforé de calibre 22 (0,78 mm), sauf si la nomenclature des amortisseurs indique qu'ils appartiennent à la classe 3. Tous les répartiteurs acoustiques doivent avoir un rayon interne et être conçus de manière aérodynamique pour permettre une rotation efficace de l'air. Des demi-répartiteurs et des répartiteurs complets sont nécessaires pour atteindre la perte d'insertion prévue. Tous les amortisseurs de coude dont la dimension de la section de rotation est supérieure à 1200 mm (48 po) doivent être équipés d'au moins deux demi-répartiteurs et d'un répartiteur complet.
- .10 Les amortisseurs doivent être équipés d'un boîtier à forte perte de transmission (FPT) aux endroits indiqués sur la nomenclature des amortisseurs. Les murs à FPT sont constitués de milieux, de vides, de masses et d'une peau métallique protectrice extérieure, selon les besoins pour obtenir les critères de bruit ambiant spécifiés. Les panneaux acoustiques standard ne seront pas acceptés comme murs à FPT. À la demande du représentant de l'ingénieur, fournir des calculs de nuisance sonore pour chaque système de traitement de l'air et de ventilation avec soumission de l'amortisseur pour assurer la conformité aux critères de bruit de la pièce. Les calculs de nuisance sonore doivent être basés sur les niveaux de puissance acoustique de l'équipement spécifié et les méthodes de calcul conformément au manuel d'applications CVCA de l'ASHRAE.

## PART 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 fiches techniques.

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Obtenir un exemplaire de tous les dessins d'atelier des équipements à isoler indiquant les poids, les centres d'arbres et toutes les dimensions.
- .2 À la mise en route du système, inspecter l'installation complète et fournir un rapport écrit.
- .3 Fournir des bases en béton, y compris des remblais en béton, sur des ressorts ou d'autres dispositifs antivibratoires pour l'isolation mécanique.
- .4 Tous les équipements montés au sol doivent être montés sur des socles de montage en béton, dont l'épaisseur est indiquée, sur toute la surface au sol de l'équipement, sauf indication contraire. Partout où des dispositifs antivibratoires et/ou des coussins d'inertie en béton sont spécifiés, ces articles doivent être montés sur des socles de montage en béton.

- .5 Fournir et installer des manchons de montage en néoprène pour les boulons de maintien afin d'éviter tout contact métal contre métal.
- .6 Tous les équipements doivent être munis d'isolateurs de retenue latérale, selon les besoins, pour limiter le mouvement horizontal à 6 mm maximum, dans toutes les conditions de fonctionnement. Les isolateurs de retenue latérale doivent avoir le même fléchissement statique que l'équipement à isoler.
- .7 Sauf indication contraire, tous les équipements montés sur des dispositifs antivibratoires doivent avoir un dégagement minimal de 50 mm (2 po) entre le bas de l'équipement ou la base d'inertie (et le support d'économie de hauteur) et le socle de montage en béton (ou les têtes de boulons) situé sous l'équipement. L'entrepreneur doit vérifier le dégagement pour s'assurer qu'aucun matériau n'a été laissé pour court-circuiter les dispositifs antivibratoires. Il doit y avoir un espace libre d'au moins 100 mm (4 po) entre les équipements isolés et les murs, le plafond, les planchers, les colonnes et tout autre équipement non installé sur des dispositifs antivibratoires.
- .8 La tuyauterie, les conduits, les canalisations ou les équipements mécaniques doivent être supportés par la structure du bâtiment, et non pas suspendus ou supportés par d'autres équipements, tuyaux ou conduits.
- .9 Les équipements raccordés à des conduites d'eau ou d'autres fluides doivent être montés sur des isolateurs ou des fondations isolées à des hauteurs de fonctionnement correctes avant le raccordement des conduites, et bloqués à l'aide de cales temporaires jusqu'à la hauteur de fonctionnement finale. Lorsque le réseau est assemblé et que du fluide est ajouté, les isolateurs doivent être réglés pour permettre le retrait des cales.
- .10 Tous les équipements mécaniques non spécifiquement identifiés dans la présente section qui contiennent des éléments rotatifs ou vibrants, et tout appareil électrique associé installé par la présente division qui contient des transformateurs ou des inducteurs doivent être installés sur des isolateurs de type DDNM, MEP ou EP, selon le cas.
- .11 Tous les raccordements de câbles aux équipements mécaniques sur les isolateurs doivent être effectués avec un conduit flexible de longueur minimale installé en forme de « U » détendu.
- .12 Les isolateurs en élastomère qui seront exposés à des températures inférieures à 0 degré. C. (32 degrés F.) doivent être fabriqués à partir de caoutchouc naturel au lieu de néoprène.
- .13 Les ressorts doivent être conçus et installés de manière à ce que les extrémités des ressorts restent parallèles, et tous les ressorts doivent être installés avec des boulons de réglage.
- .14 Les ressorts doivent être dimensionnés pour être non résonants avec des équipements forçant les fréquences ou supportant les fréquences naturelles de la structure.
- .15 Les ventilateurs et les appareils de traitement de l'air doivent être mis à niveau avec les ventilateurs en fonctionnement avant que les raccords souples ne soient fixés.



- .16 Toutes les bases de ventilateurs et les isolateurs doivent être dimensionnés de manière à ce que les dispositifs de retenue de la butée (qui agiraient contre le moment de rotation causé par la pression statique) ne soient pas nécessaires.
- .17 Tout conflit avec d'autres corps de métiers qui entraîne un contact rigide avec l'équipement ou la tuyauterie en raison d'un espace insuffisant ou d'autres conditions imprévues doit être porté à l'attention du représentant ministériel avant l'installation. S'ils ne sont pas portés à l'attention du représentant ministériel avant l'installation, les travaux de correction rendus nécessaires par les conflits sont à la charge de l'entrepreneur.
- .18 Placer les suspensions d'isolation avec le logement à au moins 50 mm (2 po) en dessous, mais aussi près que possible de la structure. Lorsque les suspensions d'isolation seraient dissimulées par un sous-plafond acoustique non accessible, installer les suspensions immédiatement sous le sous-plafond pour permettre l'accès.
- .19 Sauf indication contraire dans la présente spécification, en dehors du local des installations mécaniques, toutes les conduites de CVCA, d'air comprimé et d'eau chaude et froide domestique d'un diamètre intérieur inférieur ou égal à 50 mm (2 po) doivent être isolées de la structure par des manchons en éponge de néoprène, en feutre ou en fibre de verre/fibre minérale entre la conduite et le collier de serrage ou par des coussins de type WP entre le collier et la structure. Lorsqu'il est comprimé, le manchon ne doit pas avoir moins de 3 mm (1/8 po) d'épaisseur.
- .20 Toute tuyauterie à l'extérieur du local des installations mécaniques dont le diamètre intérieur est supérieur à 50 mm (2 po) doit être supportée par des isolateurs de type SPNM ou suspendue par des isolateurs de type SPNH. Lorsque la tuyauterie est raccordée à un trapèze, elle doit reposer sur le trapèze, qui est isolé de la structure par les isolateurs appropriés. Des guides de colonne montante en néoprène doivent être utilisés lorsqu'une retenue latérale est nécessaire.
- .21 Toute conduite traversant un joint acoustique doit être munie d'un raccord souple en néoprène à deux sphères au niveau du joint, à l'exception des conduites associées à la protection incendie, au gaz naturel et aux gaz comprimés, et doit être suspendue par des isolateurs de type SPNH comme suit :
- .1 Les tuyaux dont le diamètre intérieur est inférieur à 50 mm (2 po) doivent être suspendus par des isolateurs de type DDNH sur une distance minimale de 6 m de chaque côté du joint.
- .2 Les tuyaux d'un diamètre intérieur de 50 mm (2 po) ou plus doivent être suspendus à des isolateurs de type SPNH sur une distance minimale de 6 m sur la structure non isolée et sur toute la longueur du tuyau sur la structure isolée.
- .22 Lorsque des tuyaux s'élèvent dans un conduit vertical et sont soutenus par une structure avec des isolateurs de type SPNH ou DDNH et nécessitent un contreventement latéral, des guides de colonne montante en néoprène doivent être montés autour du tuyau

pour limiter le mouvement latéral et pour éviter le contact direct avec la structure de support.

- .23 Les conduits doivent être raccordés aux ventilateurs, aux enveloppes de ventilateur et aux plenums de ventilateur au moyen de raccords souples. Des raccords souples doivent être installés pour empêcher le contact métal contre métal à travers le raccord souple. Les manchettes souples ne doivent pas être utilisées en dehors du local des installations mécaniques, sauf si elles sont expressément indiquées sur les dessins.
- .24 Après l'installation, le fabricant doit vérifier que les systèmes de dispositifs antivibratoires sont installés et fonctionnent correctement, et doit présenter un certificat à cet effet. Vérifier que les isolateurs sont réglés, que les ressorts sont perpendiculaires aux bases ou aux boîtiers, que les boulons de réglage sont bien serrés sur les supports d'équipement et que les suspensions ne sont pas armées.

### 3.3 AMORTISSEURS

- .1 Lorsque des amortisseurs doivent être installés dans des conduits en acier inoxydable ou en aluminium, l'amortisseur doit être entièrement construit en acier inoxydable ou en aluminium pour correspondre aux calibres des conduits utilisés.
- .2 Les amortisseurs pour toutes les boîtes à volume d'air variable et les boîtes à volume variable alimentés par ventilateur doivent être conformes à la nomenclature des amortisseurs. Se reporter aux dessins pour connaître le nombre spécifique requis. La nomenclature des amortisseurs n'indique que le type. Les données sur les dimensions et les niveaux sonores sont envoyées par le fabricant de boîtes VAV. Ajuster les amortisseurs selon les besoins pour qu'ils correspondent à la taille de la boîte de décharge. Ajuster l'amortisseur selon les besoins pour assurer la perte d'insertion nécessaire pour répondre aux critères de bruit ambiant.
- .3 Les amortisseurs doivent avoir des dimensions extérieures qui correspondent à la taille du conduit de raccordement, sauf indication contraire.
- .4 Les documents et éléments à soumettre doivent inclure des données d'essai certifiées sur la perte d'insertion dynamique, les niveaux de bruit propre et la perte de charge pour le débit en sens inverse ou en sens direct. La performance de l'amortisseur doit avoir été prouvée par des essais en laboratoire selon la norme ASTM E477-06a et certifiée ainsi lors de la soumission pour approbation. Le laboratoire d'aéroacoustique doit être accrédité par le NVLAP pour la norme d'essai ASTM E477-06a. Une copie du certificat d'accréditation doit être jointe aux documents et éléments soumis. Les données provenant d'installations d'essai non accréditées par le NVLAP ne seront pas acceptées. Les dessins d'atelier soumis sans les certifications appropriées seront rejetés.
- .5 La certification des données relatives à la perte de charge, à la perte d'insertion et au bruit généré doit être basée sur des essais du même amortisseur pour toutes les mesures.
- .6 Pour les amortisseurs spécifiques indiqués sur la nomenclature des amortisseurs, le fabricant doit fournir une analyse

acoustique pour approbation montrant que cet amortisseur réduira le bruit du ventilateur mécanique à des niveaux acceptables dans l'espace occupé. Utiliser les niveaux de puissance acoustique des équipements réels qui seront installés sur le projet. L'analyse doit comprendre des calculs de nuisance sonore.

### 3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant :
  - .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède à l'inspection des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des documents contractuels.
  - .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en œuvre aux étapes suivantes.
    - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier;
    - .2 Une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation.
    - .3 Deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %.
    - .4 Une fois les travaux terminés.
  - .3 Soumettre les rapports du fabricant au représentant ministériel dans les trois (3) jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.
  - .4 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.
- .2 Inspection et certification des dispositifs et systèmes de protection parasismique
  - .1 Un ingénieur compétent et expérimenté dans le domaine de l'isolation acoustique et antivibratoire doit mesurer le taux de vibration [de l'] [des] installations CVCA après la mise en service et une fois les opérations d'ERE terminées, lesquelles auront été exécutées aux termes de la section 23 05 93.
  - .2 Aviser le représentant ministériel 24heures avant de commencer les essais.
  - .3 Évaluer la performance du matériel et des systèmes d'isolation antivibratoire utilisés, l'acceptabilité des niveaux de bruit dans les aires occupées et, au besoin, recommander les mesures correctives à prendre (y compris l'établissement de courbes des niveaux sonores).
  - .4 Soumettre le rapport complet des résultats des essais, y compris les courbes des niveaux sonores.

### 3.5 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01
- .2 Section 25 05 01.

### 1.2 SÉQUENCEMENT

- .1 Séquencement des opérations des systèmes :

### 1.3 NOUVEAU CONTRÔLE DE VALVE D'AIR DU LABORATOIRE AVEC RÉCHAUFFAGE

- .1 Conserver la séquence déjà installée pour le système à remplacer. Mettre à jour l'affichage des nouveaux points de consigne.

### 1.4 SOUPAPES D'ÉVACUATION D'AIR DES HOTTES D'EXTRACTION DE VAPEURS ET SOUPAPES D'AIR DES ENCEINTES PERMANENTES (SOUPAPES FOURNIES PAR DES TIERS, MAIS PAS LE CÂBLAGE)

- .1 Intégrer complètement les vannes dans le système de commande existant. Les robinets doivent moduler de concert avec les autres soupapes de la même pièce pour maintenir les décalages de débit d'air.

### 1.5 VANNES DES BRAS D'ÉVACUATION D'AIR DE LABORATOIRE

- .1 Prévoir un interrupteur de commande sur le mur adjacent au bras d'évacuation. Prévoir un interrupteur de commande pour le robinet d'évacuation d'air de laboratoire.
- .2 Les vannes d'évacuation d'air doivent être ouvertes au maximum lorsque l'interrupteur est allumé. La vanne se ferme au minimum lorsque l'interrupteur est éteint.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
  - .1 Méthodes et procédures à observer pour le démarrage, la vérification et la mise en service d'un système de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment, et comprenant :
    - .1 les essais de démarrage et la vérification des systèmes;
    - .2 la vérification du bon fonctionnement des composants;
    - .3 les essais de fonctionnement effectués sur place.

### 1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01

### 1.3 DÉFINITIONS

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

#### 1.4 EXIGENCES DE CONCEPTION

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

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section [01 33 30].
- .2 Rapport final : soumettre le rapport au représentant du ministère.
  - .1 Le rapport final doit inclure les valeurs mesurées, les réglages définitifs et les résultats des essais certifiés.
  - .2 Il doit porter les signatures du technicien responsable de la mise en service et du surveillant de la mise en service.
  - .3 Le formulaire de rapport doit être approuvé par [le représentant ministériel] avant la mise en service.
  - .4 Réviser la documentation relative aux ouvrages construits et les rapports de mise en service pour qu'ils reflètent les adaptations, les modifications et les changements apportés au SGE durant la mise en service, puis les soumettre [au Représentant ministériel] conformément à la section 01 78 00.
  - .5 Recommander des changements additionnels et/ou des modifications utiles pour améliorer la performance, les conditions ambiantes ou la consommation d'énergie.

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

- .1 Soumettre la documentation, les manuels d'utilisation et le plan de formation du personnel d'exploitation et d'entretien à l'examen [du représentant ministériel], conformément à la section .

#### 1.7 MISE EN SERVICE

- .1 Mettre en service sous la direction du représentant ministériel et en présence du représentant ministériel.
- .2 Informer [le représentant ministériel] par écrit et demander son approbation au moins 14 jours avant la mise en service ou avant chaque essai. Ce carnet de battage doit préciser les renseignements ci-après :
  - .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 représentant ministériel] 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.

#### 1.8 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE

- .1 La mise en service sera considérée achevée de façon satisfaisante une fois que les objectifs de la mise en service auront été réalisés, puis contrôlés par [le représentant ministériel].

#### 1.9 DÉLIVRANCE DU CERTIFICAT DÉFINITIF D'ACHÈVEMENT

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

### PART 2 - PRODUITS

#### 2.1 MATÉRIELS

- .1 Prévoir une instrumentation suffisante pour la vérification et la mise en service du système installé. Fournir des radiotéléphones.
- .2 Tolérances d'exactitude de l'instrumentation : ordre de grandeur supérieur à celui de l'équipement ou du système mis à l'essai.
- .3 Un laboratoire d'essais indépendant doit certifier l'exactitude du matériel d'essai au plus tard [2] mois avant les essais.
- .4 Les points de mesure doivent être approuvés, facilement accessibles et lisibles.
- .5 Application : conforme aux normes de l'industrie.

### PART 3 - EXÉCUTION

#### 3.1 PROCÉDURES

- .1 Soumettre chaque système à un essai indépendant puis en coordination avec les autres systèmes connexes.
- .2 Mettre chaque système en service en suivant la procédure prescrite par le [représentant ministériel]
- .3 Corriger les anomalies du logiciel système.
- .4 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.
- .5 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 SUR PLACE

- .1 Essais avant installation
  - .1 Les équipements doivent être soumis à des essais pratiques juste avant d'être installés.
  - .2 Ces essais peuvent se faire sur place ou chez l'entrepreneur, selon ce qui a été approuvé par le [représentant ministériel].
  - .3 Chaque composant principal à l'essai doit être configuré selon la même architecture que le système auquel il est relié. Les principaux composants à essayer comprennent tout le matériel du Centre de contrôle d'ambiance et deux jeux de contrôleurs du bâtiment, y compris 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, qui maintient une pression constante à n'importe quel réglage avec sortie directe à la source en milliampèremètre et vers le Centre de contrôle d'ambiance.
  - .7 Après le réglage initial, vérifier le zéro, puis l'étendue du cadran par crans de 10 % tout en augmentant et en réduisant la pression.
  - .8 Les transmetteurs dont le pourcentage d'erreur est supérieur à 5% sont 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 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 bon 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. Ce document sera utilisé pour les essais finals avant démarrage.
- .3 Dernier test de démarrage : Une fois les essais précédents terminés, faire un essai point par point de tout le système sous la direction [du représentant ministériel] et fournir ce qui suit :
- .1 2techniciens 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 le personnel d'entretien participera à la mise en service dans le cadre de la formation;
  - .5 La mise en service doit se faire sous la supervision du personnel compétent chargé de la surveillance des travaux.
  - .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.
- .4 Essais de fonctionnement finals : ces essais visent à démontrer que les fonctions du SGE sont exécutées conformément à toutes les exigences contractuelles.
- .1 Avant de commencer les essais d'une durée de 30 jours, montrer que les paramètres d'utilisation (points de consigne, limites des alarmes, fonctionnement des logiciels, séquences de fonctionnement, tendances, affichages graphiques et logiques de commande) ont été réglés de façon à

garantir que l'installation fonctionne normalement et que l'opérateur sera avisé si cela changeait.

- .1 Toute situation d'alarmes à répétition doit être réglée afin de réduire au maximum le signalement d'alarmes injustifiées ou intempestives.
  - .2 Les essais doivent durer au moins 30 jours consécutifs, à raison de 24 heures par jour.
  - .3 Faire l'essai des fonctions suivantes.
    - .1 le bon fonctionnement de tous les points surveillés et contrôlés;
    - .2 le fonctionnement et la capacité des séquences, des rapports, des algorithmes spéciaux de contrôle, des diagnostics et des logiciels.
  - .4 Le système est accepté :
    - .1 L'équipement SGE fonctionne de façon à répondre aux exigences globales de performance. Le temps de panne tel qu'il est entendu dans cette section ne doit pas excéder la durée admissible calculée pour ce site.
    - .2 si les conditions du contrat ont été satisfaites.
  - .5 En cas de défaut d'atteindre le NMF prescrit durant la période d'essais, prolonger cette dernière au jour le jour jusqu'à ce que le NMF soit obtenu.
  - .6 Corriger toutes les anomalies au fur et à mesure qu'elles se produisent et avant de reprendre les essais.
- .5 Le représentant ministériel vérifiera les résultats déclarés.

### 3.3 RÉGLAGE

- .1 Derniers réglages : une fois que la mise en service s'est faite de la façon approuvée par [le représentant ministériel], verrouiller les dispositifs en position et marquer ces réglages de manière permanente.

### 3.4 DÉMONSTRATION

Montrer au Gestionnaire de la mise en service le fonctionnement des systèmes, y compris les séquences de fonctionnement en modes courant et urgent, en conditions normales et d'urgence, la mise en route et hors service, les verrouillages et les arrêts conformément à la section 01 79 00.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
  - .1 Exigences et procédures relatives au programme de formation sur le SGE, au matériel didactique et aux instructeurs.

### 1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01
- .2 Section 25 05 01.

### 1.3 DÉFINITIONS

- .1 CDL - Logique de commande (Control Description Logic).
- .2 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section [25 05 01].

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

- .1 Déposer le tout conformément à la section [01 33 00, dans sa version modifiée par les exigences de cette section.
- .2 Trente jours avant la date prévue de la formation, soumettre au représentant ministériel une proposition de formation accompagnée d'un horaire détaillé et d'un bref aperçu du contenu de chaque module.
  - .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 dans la semaine suivant la fin du programme de formation.

### 1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Fournir des instructeurs compétents qui connaissent bien tous les aspects du SGE installé dans votre usine.
- .2 [Le représentant ministériel] se réserve le droit d'approuver le choix des instructeurs.

### 1.6 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.

### 1.7 DURÉE DE LA FORMATION

- .1 Le nombre de jours d'instruction doit être conforme aux prescriptions de la présente section (1 journée comporte 8

heures; la journée comprend deux pauses de 15 minutes, mais exclut l'heure du déjeuner).

### 1.8 MATÉRIEL DE FORMATION

- .1 Fournir les aides audiovisuelles ainsi que le matériel requis pour la formation.
- .2 Fournir, pour chaque stagiaire, un manuel décrivant en détail le contenu de chaque volet du programme de formation.
  - .1 Étudier ces manuels de façon à pouvoir expliquer tous les aspects du fonctionnement et de l'entretien.

### 1.9 PROGRAMME DE FORMATION

- .1 La formation se donnera en deux étapes sur [6] mois.
- .2 Première étape Une DEMI journée de formation avant la période d'essai de 30 jours, à une date convenue entre l'entrepreneur et le représentant ministériel.
  - .1 Formation destinée au personnel d'entretien sur les opérations et les procédures nécessaires au fonctionnement du système.
  - .2 Cette formation devra être complétée par une formation continue sur le tas durant la période d'essai de 30 jours.
  - .3 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.
  - .4 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 l'entretien préventif de base.
- .3 Deuxième étape Une DEMI journée de formation pour les opérateurs, le personnel d'entretien et les programmeurs, commençant [8] semaines après l'acceptation du système.
  - .1 Cette formation devra être répartie entre plusieurs instructeurs, suivant un calendrier établi à l'avance. Prévoir au moins ce qui suit.
    - .1 À l'intention des opérateurs, du personnel d'exploitation, du personnel d'entretien et des programmeurs : version condensée de la formation prévue à la Phase 1.
    - .2 Formation à l'entretien du matériel : former le personnel à la maintenance du SGE, y compris la disposition générale de l'équipement, le dépannage et l'entretien préventif des composants du SGE, l'entretien et l'étalonnage des capteurs et des commandes.
    - .3 Programmeurs : former le personnel dans les matières suivantes, dans les proportions indiquées :

Logiciels et architecture : 10 %
Programmes d'application : 15%
Contrôleurs : 50%
Résolution de problèmes et débogage :10%

Génération de graphiques en couleur : 15%
--

#### 1.10 FORMATION SUPPLÉMENTAIRE

- .1 Indiquer les cours proposés par nom, durée et coût approximatif par personne et par semaine. Noter les cours recommandés pour le personnel de supervision.

#### 1.11 SUIVI DE LA FORMATION

- .1 Le représentant ministériel assurera le suivi du programme de formation et pourra en modifier le contenu, l'horaire ou le calendrier.

### PART 2 - PRODUITS

#### 2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

### PART 3 - EXÉCUTION

#### 3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01
- .2 Section 25 05 54.
- .3 25 05 02

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 La société d'instrumentation, de systèmes et d'automatisation (ISA).
  - .1 ISA 5.5-1985, Symboles graphiques pour les processus.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
  - .1 ANSI/IEEE 260.1-1993, American National Standard Letter Symbols Units of Measurement (SI Units, Customary Inch-Pound Units, and Certain Other Units).
- .3 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE). (norme ASHRAE).
  - .1 ASHRAE 135-R2016, BACNET - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA International).
  - .1 CAN/CSA-Z234.1-89(R1995), Guide de familiarisation au système métrique.
- .5 Consumer Technology Association (CTA).
  - .1 CTA-709.1-B-2014, Spécification du protocole de réseau de contrôle.
- .6 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC).
  - .1 EEMAC 2Y-1-1958, Light Grey Colour for Indoor Switch Gear.
- .7 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

### 1.3 ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

- .1 Liste des sigles utilisés dans la section
  - .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 - Entrée numérique.
- .14 SN - Sortie numérique.
- .15 PD - Pression différentielle.
- .16 ECU - Unité centrale.
- .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 LCU - Unité de contrôle locale.
- .24 UCP - Unité de commande principale.
- .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 TCU - Terminal de contrôle.
- .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.

- .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, un descripteur de système et un descripteur de point. La base de données prévoit 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 prévoir un champ de [25] caractères pour chaque identificateur de point.
  - .2 Point d'expansion : trois champs, un par descripteur. La forme étendue d'abréviation ou d'acronyme utilisée dans les descripteurs de secteur, de système et de point est entrée dans le champ du point d'expansion approprié. La base de données doit prévoir un champ de [32] caractères pour chaque point d'expansion.
  - .3 Les systèmes bilingues doivent comprendre des champs d'extension d'identificateur de point supplémentaires d'égale capacité pour chaque désignation de point, dans la deuxième langue.
    - .1 Le système doit pouvoir utiliser des chiffres et des caractères lisibles, y compris des espaces vierges, des points de ponctuation ou des traits de soulignement pour améliorer la lisibilité des chaînes ci-haut mentionnées.
- .3 Type de point : les points sont classés suivant les objets suivants.
  - .1 EA (entrée analogique).
  - .2 SA (sortie analogique).
  - .3 EN (entrée numérique).
  - .4 SN (sortie numérique).
  - .5 Signaux pulsés.
- .4 Symboles et abréviations des unités techniques utilisées dans les affichages : conformes à la norme ANSI/ISA S5.5.
  - .1 Sorties sur imprimantes : conformes à la norme ANSI/IEEE 260.1.
  - .2 Se reporter également à la section 25 05 54.

## 1.5 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Fournir la totalité de la main-d'œuvre, des matériaux, des produits, de l'équipement et des services nécessaires pour fournir, installer, tester et mettre en service le système d'automatisation du bâtiment (BAS) à commande numérique directe (DDC) pour les systèmes mécaniques et électriques du bâtiment et l'interface avec d'autres sous-systèmes du bâtiment basés sur des microprocesseurs, comme l'indiquent les dessins et ce document.
- .2 **Intégrer complètement les vannes d'air de laboratoire fourni par cette branche et par d'autres au système de contrôle existant. Mettre à jour les images pour qu'elles montrent toutes les nouvelles valves d'air.**
- .3 Fournir une architecture de système basée sur les dessins, sur la séquence de fonctionnement.
- .4 Les sections susmentionnées visent la fourniture et l'installation d'un SGE entièrement opérationnel, y compris ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 Élaboration d'une liste de points d'entrée/sortie basée sur les dessins, sur la séquence de fonctionnement.
  - .2 contrôleurs du bâtiment;
  - .3 Dispositifs de commande, selon la liste des points d'entrée/sortie.
  - .4 postes de travail;
  - .5 matériel de communication nécessaire à la transmission des données du SGE;
  - .6 instrumentation locale;
  - .7 logiciels, matériel et documentation complète;
  - .8 manuels complets d'exploitation et d'entretien, formation sur place des opérateurs, des programmeurs et du personnel d'entretien;
  - .9 formation du personnel;
  - .10 essais de réception, soutien technique durant la mise en service, documentation pertinente complète;
  - .11 coordination de la réalisation du câblage d'interface avec le matériel fourni par d'autres;
  - .12 travaux divers prescrits dans les sections mentionnées selon les indications.
- .5 Exigences de conception :
  - .1 Assurer la conception et la fourniture de la totalité des conduits et du câblage reliant entre eux les éléments du système.
  - .2 Fournir un nombre suffisant de contrôleurs de tous types afin de satisfaire aux besoins du projet. La quantité et le contenu des points, tel qu'ils ont été examinés par le [représentant ministériel] avant l'installation.
  - .3 L'emplacement des contrôleurs, tel qu'il a été déterminé par le [représentant ministériel] avant l'installation.
  - .4 Le SGE doit être raccordé au secteur et à l'alimentation de secours, selon les indications.
  - .5 L'expression des unités métriques doit être conforme à la norme CAN/CSA Z234.1.
- .6 Langue d'exploitation et d'affichage

- .1 Prévoir les codes d'accès appropriés pour l'utilisation du système en [anglais] [ou en] [français]
- .2 Dans la mesure du possible, utiliser des symboles graphiques. Le reste de l'information doit être présentée en [et en] [français] [anglais]
- .3 Superviseur du système d'exploitation : l'interface entre le matériel principal et le logiciel ainsi que la documentation connexe seront [en anglais] [en français]
- .4 Logiciels de gestion : inclure la base de données de définition des points du système, les additions, les suppressions ou les modifications, les instructions de la boucle de commande, l'utilisation de langages de programmation de haut niveau, l'utilitaire générateur de rapports et les autres utilitaires servant à optimiser le fonctionnement doivent être [en français] [en anglais]
- .5 Doit comprendre, en [en français] [en anglais] :
  - .1 les changements de champs, les commandes d'entrée/sortie et les messages découlant des fonctions lancées par l'opérateur, les alarmes définies par la logique (CDL) ou par des limites fixes (par exemple les commandes reliées aux fonctions d'exploitation au jour le jour, mais non reliées aux modifications, aux expansions du système ou aux redéfinitions de sa logique de commande);
  - .2 Des fonctions « d'affichage », des commandes ponctuelles pour activer ou désactiver les systèmes, la possibilité de désactiver le contrôle automatique de certains points matériels. Être en anglais dans un OWS donné et pouvoir utiliser un terminal en anglais et un autre en français. Désignations de points dans les deux langues.
  - .3 les fonctions de production de rapports, par exemple les graphiques et le journal des tendances, ainsi que les journaux suivants, à savoir alarmes, consommation d'énergie et entretien.

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

- .1 Soumettre la documentation conformément à la section 25 05 02
- .2 Soumettre aux fins d'examen :
  - .1 Liste du matériel et des fabricants des systèmes au moment de la soumission, dans les 10 jours suivant l'attribution du contrat.
- .3 Contrôle de la qualité
  - .1 Utiliser du matériel et des appareils de fabrication courante, certifiés CSA, conformes aux normes citées en référence et répondant à toute autre exigence prescrite.
  - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel certifié CSA, soumettre le matériel proposé à l'approbation des autorités responsables de l'inspection avant de le livrer sur le chantier.
  - .3 Soumettre une preuve de conformité aux normes citées en référence, avec les dessins d'atelier et les fiches

techniques, conformément à la section 25 05 02 Le label ou un document d'homologation de l'organisme de normalisation constituent une preuve acceptable de conformité.

- .4 En l'absence d'une preuve acceptable, soumettre un certificat émis par un organisme d'essais approuvé par [le représentant ministériel] attestant que le matériel a été testé en conformité avec les normes/le code de l'organisme.
- .5 Dans le cas d'un matériel dont la qualité n'est pas régie par un organisme utilisant une liste ou un label d'homologation comme preuve de conformité, fournir un certificat stipulant que le matériel est conforme à la norme ou à la spécification pertinente citée en référence.
- .6 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
- .7 Soumettre [au représentant ministériel] le certificat d'autorisation émis par l'autorité compétente.

### 1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Avoir un bureau à moins de 50 km du projet, et disposer d'un personnel qualifié pour donner la formation sur le SGE, et assurer l'entretien et le dépannage du système.
- .2 Fournir un dossier attestant de l'installation avec succès de systèmes informatiques similaires.
- .3 Disposer localement d'un minimum de pièces de rechange et garantir la disponibilité des pièces de rechange pour au moins [7] ans après désuétude des pièces d'origine.
- .4 Voir à ce qu'un personnel compétent assure une surveillance directe et continue des travaux et assiste aux réunions.

### 1.8 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion et élimination des déchets :
  - .1 Trier les déchets conformément à la section 01 74 20.
  - .2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
  - .3 Récupérer et trier les déchets pour les déposer dans les bennes appropriées aux fins du recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 MATÉRIELS

- .1 Protocole de communication de données : à la norme CTA 709.1, ASHRAE 135.
- .2 Compléter la liste du matériel à utiliser dans le cadre des travaux - liste qui fait partie intégrante de la soumission - par le nom du fabricant, le numéro de modèle et l'information sur les matériaux de fabrication, puis la faire approuver.

### 2.2 ADAPTATEURS

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

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 RECOMMANDATIONS DES FABRICANTS

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

### 3.2 PEINTURE

- .1 Peinturer conformément à la section 09 91 23, et aux exigences suivantes.
  - .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 Peinturer tout le matériel non fini qui a été installé à l'intérieur, conformément à la norme EEMAC 2Y-1.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01
- .2 Section 25 05 01.
- .3 Section 25 01 11.

### 1.2 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
  - .1 Méthodes et procédures à observer pour la soumission des dessins d'atelier, pour l'examen préliminaire et l'examen détaillé, et pour les réunions d'examen nécessaires, en vue de la fourniture d'un système de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment.

### 1.3 DÉFINITIONS

- .1 Acronymes et définitions : se reporter à la section 25 05 01.

### 1.4 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Examen des documents de définition préliminaire : fournir les informations suivantes concernant l'Entrepreneur ainsi que les systèmes proposés :
  - .1 l'adresse du bureau de l'entrepreneur;
  - .2 l'adresse du point de service où se trouve le personnel chargé de l'installation et de la maintenance, ainsi que les compétences de ce personnel;
  - .3 l'adresse du bureau du personnel chargé de l'étude de programmation et du soutien à la programmation, ainsi que les compétences de ce personnel;
  - .4 la liste des pièces de rechange;
  - .5 les noms des sous-traitants et du personnel clé affecté au projet;
  - .6 une esquisse de l'architecture particulière au système;
  - .7 les spécifications relatives à chaque élément, y compris la mémoire, le langage de programmation, la vitesse et le type de transmission de données;
  - .8 des brochures descriptives;
  - .9 un échantillon et des graphes (schémas de principe) des logiques de commande;
  - .10 le temps de réponse pour chaque type de commande et de rapport;
  - .11 une déclaration de conformité pour chaque élément;

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons conformément à la section 01 33 00; coordonner les prescriptions de cette section avec celles de la présente section.

- .2 Fournir [1] exemplaire imprimé et [1] électronique des documents de conception, des dessins d'atelier, des fiches techniques et des logiciels.

## 1.6 EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER PRÉLIMINAIRES

- .1 Soumettre les dessins d'atelier préliminaires au plus tard 30 jours ouvrables après l'attribution du contrat; ces dessins doivent comprendre/indiquer ce qui suit :
- .1 Spécifications de chaque article. La documentation du fabricant, ses instructions d'installation, les spécifications, les dessins, les schémas, les courbes caractéristiques et de performance, les vues en coupe, son nom et nom de commerce, les numéros de catalogue ou de modèle, les données de la plaque signalétique, le format, la disposition, les dimensions, la capacité ainsi que toute autre information permettant de vérifier la conformité.
  - .2 L'architecture détaillée du système illustrant tous les points de mesure associés à chaque contrôleur.
  - .3 la capacité de réserve de chaque contrôleur, par nombre et par type de point;
  - .4 l'emplacement des contrôleurs;
  - .5 l'emplacement des armoires auxiliaires de contrôle;
  - .6 des schémas unifilaires illustrant le cheminement des câbles, la grosseur des conduits, les conduits de réserve, la capacité de réserve entre le centre de contrôle, les contrôleurs, les appareils de commande/régulation locaux et les systèmes contrôlés;
  - .7 Robinetterie : nomenclature complète, y compris l'information suivante : le nom, le service, le fabricant, le modèle, un identifiant, le débit nominal, la perte de charge, le coefficient de débit requis, la taille du robinet, le coefficient de débit réel, la taille du ressort, la plage du pilote, le couple requis, le couple réel, la pression de serrage et de fermeture (requis et réelle).
  - .8 dans le cas des registres : schéma illustrant l'assemblage du module, la tringlerie d'interconnexion, l'emplacement des actionneurs, la plage des ressorts des actionneurs, la plage du dispositif pilote, le couple requis et le couple réel;
  - .9 dans le cas des stations de mesurage du débit : liste complète donnant la désignation, le fluide transporté, la désignation du point, le fabricant, le modèle, la grosseur, la vitesse au débit nominal calculé; le fabricant, le modèle et la plage du transmetteur de vitesse;
  - .10 SÉQUENCE DES OPÉRATIONS : Fournir une description complète de l'opération à la section 25 90 01. Fournir une description du fonctionnement des dispositifs de verrouillage qui sont directement reliés à l'ouvrage. Indiquer les références au diagramme d'écoulement du fluide du système par la désignation des dispositifs de commande ou du nom d'objet ponctuel.

## 1.7 EXAMEN POUSSÉ DES DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier détaillés dans les 60 jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, mais avant le début de l'installation; y compris ce qui suit :
  - .1 Versions corrigées, à jour (copies papier seulement) des documents ci-après soumis au moment de l'examen des documents de définition préliminaire.
  - .2 Les schémas de câblage
  - .3 Schémas des tuyauteries et des raccordements.
  - .4 Schémas de câblage des interfaces illustrant la connexion des terminaisons et le niveau des signaux dans le cas du matériel fourni par des tiers.
  - .5 Dessins d'atelier pour chaque point d'entrée/sortie (capteurs, transmetteurs), illustrant toute l'information pertinente, y compris :
    - .1 le type d'élément sensible et son emplacement,
    - .2 le type de transmetteur et sa plage de fonctionnement,
    - .3 les schémas de câblage, les listes de câblage et les terminaisons connexes,
    - .4 les adresses des points,
    - .5 les points de consigne, les courbes ou graphes, les limites (inférieures et supérieures, classées en trois (3) catégories : « situation critique », « avertissement » et « maintenance nécessaire ») des alarmes, la plage du signal,
    - .6 les détails de la programmation et des logiciels associés à chaque point, les instructions du fabricant concernant l'installation, y compris les méthodes recommandées par ce dernier,
    - .7 les niveaux des signaux d'entrée/sortie et les pressions là où le nouveau système est raccordé au matériel existant de commande.
  - .6 Schéma logique de commande, description narrative, description des logiques de commande exposant et montrant toutes les procédures automatiques et manuelles à mettre en œuvre pour garantir le bon fonctionnement de l'installation, même en cas de panne complète du SGE.
  - .7 Tel que spécifié, affichage graphique de tous les réseaux d'eau et d'air, avec étiquettes et description du système, et plan d'étage.
  - .8 Description complète des logiques de commande du système, y compris, sur la même feuille, les explications en anglais, mais en caractères italiques de police différente. Les descriptions doivent comprendre tous les programmes prescrits d'optimisation de la consommation d'énergie.
  - .9 Liste et exemples de tous les rapports prescrits.
  - .10 Liste de tous les horaires quotidiens.
  - .11 Dessin d'exécution détaillé, à l'échelle, du local de commande, illustrant l'emplacement de tout le matériel et des postes de travail.



- .12 Type et capacité de la mémoire ainsi que sa capacité de réserve.
- .13 Description des programmes faisant partie des logiciels fournis.
- .14 Échantillon du guide d'utilisation, devant servir à la formation.
- .15 Aperçu des procédures de démarrage et de vérification proposées. Se reporter à la section 25 01 11.

## 1.8 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Réunion d'examen des documents de définition préliminaire :  
Convoquer une réunion au plus tard 45 jours ouvrables après l'attribution du contrat dans le but :
  - .1 d'entreprendre la revue fonctionnelle des documents de définition préliminaire et de régler les incompatibilités;
  - .2 de résoudre les divergences entre les exigences prévues aux Documents contractuels et les caractéristiques des éléments réels (p. ex. les irrégularités de la liste des points);
  - .3 de revoir les exigences d'interface des matériels fournis par d'autres;
  - .4 de revoir la séquence des opérations.
- .2 Le programmeur de l'Entrepreneur doit assister à la réunion.
- .3 Le représentant ministériel se réserve le droit de revoir sans frais la séquence de fonctionnement ou les logiques de contrôle avant la finalisation des logiciels.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 SANS OBJET

- Sans objet.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01
- .2 Section 25 05 02
- .3 Section 25 01 11.

### 1.2 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
  - .1 Exigences et procédures à observer pour les schémas définitifs de commande/régulation et le manuel d'exploitation, et pour les travaux d'entretien du système de gestion de l'énergie (SGE).

### 1.3 DÉFINITIONS

- .1 CCA - Centre de contrôle d'ambiance
- .2 PT - Poste de travail.
- .3 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section [25 05 01.

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

- .1 Soumettre les pièces requises conformément à la section 01 78 00, dans sa version modifiée par les exigences de cette section.
- .2 Soumettre le manuel d'exploitation et d'entretien avec les plans d'exécution au représentant ministériel en anglais.
- .3 Fournir des copies électroniques ainsi que des copies papier dans des reliures de 50 mm, à trois anneaux en D.
  - .1 Les reliures ne doivent pas être remplies à plus de 2/3 de leur capacité.
  - .2 Chaque reliure doit comprendre un index de tout le volume.
  - .3 Le contenu de chaque manuel doit être indiqué sur la couverture et sur le dos de la reliure.
  - .4 Chaque manuel doit comporter une table des matières
  - .5 Assembler chaque manuel avant que commence la formation sur le sujet traité, en observant la table des matières. Chaque manuel doit être muni d'onglets.

### 1.5 DESSINS DE RÉCOLEMENT

- .1 Fournir un (1) exemplaire des dessins d'atelier détaillés produits conformément à la section 25 05 02 et inclure
  - .1 les modifications apportées aux documents contractuels de même que les addenda et les dépassements;
  - .2 les modificatifs au câblage des interfaces;
  - .3 le cheminement des canalisations, du câblage et des canalisations pneumatiques de contrôle/commande du SGE;

- .4 l'emplacement des dispositifs illisibles;
  - .5 la liste des messages d'alarme;
  - .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 : fournir les registres des procédures de mise en route et d'essai, des essais de contrôle et les rapports finals de mise en service, conformément à la section 25 01 11.
  - .9 La conception fondamentale du système de même que toute la documentation sur la configuration du système.
- .2 Soumettre à l'examen final du représentant ministériel.
  - .3 Avant de confirmer, fournir 1 exemplaire papier et un 1 électronique incorporant les changements apportés durant l'examen final.
  - .4 Fournir trois exemplaires des manuels corrigés en format papier et sur CD dans les trois semaines suivant le test d'acceptation. Livrer les manuels dans des classeurs rigides à trois anneaux avec une page d'index et un onglet d'indexation par section.

## 1.6 MANUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Les manuels d'exploitation et d'entretien (sur support électronique ou papier) devront être conçus spécifiquement pour le système en question et aborder l'information exposée dans cette section.
- .2 Fournir 2 ensembles de manuels d'exploitation et d'entretien, sur support informatique et papier, avant de soumettre le système ou le matériel aux essais.
- .3 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.
- .4 Les manuels doivent renfermer une description fonctionnelle de 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 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,

- les essais automatiques ou manuels de vérification de l'intégrité des liaisons de données;
- .5 les fonctions du matériel et des logiciels, les interfaces, les caractéristiques des composants, pour les fonctions et les modes de fonctionnement du système;
  - .6 une description des interactions personne-machine nécessaires pour compléter la description du système, les contraintes de fonctionnement connues ou établies, les procédures actuelles ou prévues d'exploitation en vue d'un fonctionnement automatique.
- .5 L'information sur le fonctionnement du système doit comprendre ce qui suit :
- .1 les procédures à observer étape par étape pour le fonctionnement du système, y compris les interventions requises à chaque poste de travail;
  - .2 le fonctionnement des périphériques, les formats des entrées/sorties;
  - .3 le retour au fonctionnement normal après une urgence, une alarme ou une panne;
  - .4 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.
- .6 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, la réallocation, la reprogrammation et pour que les modules des programmes nouveaux et anciens puissent s'adapter aux nouvelles exigences fonctionnelles du système sans interrompre le fonctionnement normal.
  - .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.
- .7 Entretien : documenter toutes les procédures d'entretien, y compris l'inspection, l'entretien préventif périodique, le

diagnostic des pannes, la réparation ou le remplacement des éléments défectueux, y compris l'étalonnage, l'entretien et la réparation des capteurs, des transmetteurs, des transducteurs, des micrologiciels de l'interface du contrôleur, de même que le diagnostic et la réparation ou le remplacement d'éléments constitutifs du système.

- .8 La documentation relative à la configuration du système doit comprendre ce qui suit :
  - .1 les données concernant les possibilités et les méthodes de planification, de mise en œuvre, d'enregistrement des modifications du matériel et des logiciels, requises pendant la durée utile du système;
  - .2 les renseignements permettant d'assurer la coordination des changements apportés au matériel et aux logiciels, des changements au format/contenu des liaisons de transmission de données, ou au message, et les changements aux capteurs ou aux instruments, découlant de modifications du système;
- .9 Documentation relative au pupitre de commande de programmeur : fournir une documentation appropriée dans les cas où les tableaux sont indépendants de l'unité de commande principale; fournir également les schémas des interfaces, l'identificateur de signal, les chronogrammes, un listage source détaillé du programme de conduite/programme de traitement approprié.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 SANS OBJET

- Sans objet.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01
- .2 Section 25 05 01.

### 1.2 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
  - .1 Exigences et procédures relatives à l'identification des dispositifs, des capteurs, du câblage, des canalisations, des conduits et des autres équipements du système de gestion de l'énergie (SGE), et visant les matériaux, les couleurs et la taille des lettres des plaques d'identification.

### 1.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International).
  - .1 CSA C22.1-15, Code canadien de l'électricité, Première partie (23<sup>e</sup> édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.

### 1.4 DÉFINITIONS

- .1 Sigles, abréviations et définitions : se reporter à la section 25 05 01.

### 1.5 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences quant à la langue de fonctionnement : identifier les boutons de commande en [français] [et en] [anglais].

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

- .1 Déposer le tout conformément à la section [01 33 00, dans sa version modifiée par les exigences de cette section.
- .2 Faire approuver par le [représentant ministériel] des échantillons des plaques d'identification, des étiquettes d'identification ainsi qu'une liste des inscriptions proposées.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES PANNEAUX

- .1 Plaques d'identification : en [stratifié de plastique] de 3 mm d'épaisseur [en mélamine] [avec revêtement blanc mat], centre [noir], coins carrés, [lettres bien alignées et gravées.]
- .2 Grosseurs : Dimensions : au moins [25 mm x 67 mm]
- .3 Lettres : [noires], au moins [7 mm] de haut.

- .4 Inscriptions : gravées à la machine, indiquant la fonction du tableau.

## 2.2 PLAQUES INDICATRICES DES INSTRUMENTS SUR PLACE

- .1 Identifier par [des cartes plastifiées] retenues par [une attache en plastique].
- .2 Grosseurs : Au moins [50 mm x 100 mm]
- .3 Lettrage noir au laser d'au moins [5 mm] de haut.
- .4 Renseignements : désignation et adresse du point de mesure.
- .5 Armoires : les composants intérieurs doivent être identifiés à l'aide de cartes plastifiées indiquant la désignation du point et son adresse.

## 2.3 PLAQUES INDICATRICES DES CAPTEURS

- .1 Les identifier avec des étiquettes autocollantes et le nom du point.
- .2 Lieu : selon les instructions du représentant ministériel.
- .3 Dimension du lettrage : [selon les besoins, mais bien lisible]

## 2.4 PANNEAUX D'AVERTISSEMENT

- .1 Équipement, y compris les moteurs et les démarreurs à distance : installer des dispositifs de signalisation [orange] pour mettre en garde contre le démarrage automatique du SGE.
- .2 L'affiche doit dire : « Attention : Cet appareil est automatique et télécommandé », conformément à ce qu'a approuvé le représentant ministériel.

## 2.5 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 Le code de couleur doit être conforme à la norme CSA C22.1. S'assurer que le code de couleurs des câbles de communication est bien respecté dans tout le réseau.
- .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 CANALISATIONS PNEUMATIQUES

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

## 2.7 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 Code de couleurs : confirmer avec le représentant ministériel au moment de « l'examen des documents de définition préliminaire ».

### PART 3 - EXÉCUTION

#### 3.1 PLAQUES INDICATRICES ET ÉTIQUETTES

- .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

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



## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01
- .2 Section 25 05 01.
- .3 Section 23 36 00
- .4 Section 26 05 00
- .5 Section 25 08 20.
- .6 Section 25 05 54.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American National Standards Institute (ANSI)
  - .1 ANSI/ASME B16.22-2013, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressures Fittings.
  - .2 ANSI/NFPA 70-2018, Code national de l'électricité.
- .2 Groupe CSA
  - .1 CSA C22.1-15, Code canadien de l'électricité
  - .2 CSA C22.2 numéro. 45.1-07(R2017), Conduits métalliques rigides pour l'électricité.
  - .3 CSA C22.2 numéro 56-13, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
  - .4 CSA C22.2 numéro 83-M1985(R2017), Tubes électriques métalliques.
  - .5 CAN/CSA-C22.3 n° 1-15, Systèmes aériens.

### 1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Électricité :
  - .1 Brancher les panneaux du SGE à partir des panneaux d'alimentation de secours. Les circuits doivent être consacrés à l'usage exclusif de l'équipement SGE. Chaque tableau doit comporter une légende d'identification des différents disjoncteurs. Installation des câbles des fonctions entre les tableaux locaux du SGE et les appareils locaux de commande/régulation.
  - .2 Installation des câbles de télécommunications entre les tableaux locaux du SGE et les postes de travail, y compris le centre de contrôle d'ambiance.
  - .3 Modification des démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
  - .4 Modifier les démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
- .2 Matériel pneumatique
  - .1 Installation des canalisations pneumatiques, avec robinets et raccords connexes, reliées à l'instrumentation locale.

- .3 Matériel mécanique
  - .1 Les prises nécessaires à l'installation du SGE seront fournies et installées par la division 23.
  - .2 Les puits thermométriques et les vannes de régulation seront fournis par le fournisseur du SGE, et installés par la division 23.
  - .3 Installation des postes de régulation du débit d'air, des registres et des autres éléments en tôle par la division 23. Les coûts sont assumés par la division désignée.
- .4 Éléments terminaux VAV
  - .1 Les capteurs de débit d'air pour les boîtes VAV seront fournis conformément à la section 23 36 00, article
- .5 Structures
  - .1 Tous les travaux de construction métallique nécessaires à l'installation de l'ouvrage.

#### 1.4 QUALIFICATION DU PERSONNEL

- .1 Employer du personnel de supervision qualifié, qui aura les responsabilités suivantes.
  - .1 Diriger et surveiller l'ensemble des travaux sur une base continue.
  - .2 Assister à toutes les réunions locales.

### PART 2 - PRODUITS

#### 2.1 SUPPORTS SPÉCIAUX

- .1 Supports en acier de construction, revêtus d'un primaire et peints après la construction, mais avant l'installation.

#### 2.2 CÂBLAGE

- .1 Conduits conformes aux exigences de la Division 26.
- .2 Pour conducteurs de 70 V et plus en cuivre avec isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé chimiquement de type RW90 600 V. Le code de couleur doit être conforme à la norme CSA 22.1.
- .3 Pour le câblage de moins de 70 V qui ne passe pas par des canalisations, utiliser du câblage FT6. Utiliser du câblage FT4 dans tous les autres cas.
- .4 Grosseurs :
  - .1 Alimentation 120 V : caractéristiques égales ou supérieures à celles du disjoncteur existant; grosseur d'au moins 12.
  - .2 Câbles de commande des neutralisations/interverrouillages des démarreurs, centres de commande de moteurs : toronnés, grosseur d'au moins 14.
  - .3 Branchement avec un appareil numérique : taille 18 AWG
  - .4 Entrée et sortie analogiques : Brins de cuivre de 18 torsadés et blindés.
  - .5 Montages de plus de 4 conducteurs : conducteurs en cuivre massif, de grosseur 22 au moins.

- .5 Terminaisons :
  - .1 Raccorder les conducteurs à des connecteurs à vis convenant à la grosseur de ces derniers et au nombre de terminaisons prévues.

### 2.3 CONDUITS

- .1 Conduits conformes aux exigences de la Division 26.
- .2 Tubes électriques métalliques conformes à la norme CSA C22.2 numéro 83. Tubes métalliques flexibles, étanches aux liquides, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 56. Conduits rigides en acier, conformes à la norme CAN/CSA C22.2 numéro 45.1.
- .3 Boîtes de dérivation et de tirage : en acier, soudées.
  - .1 Couvertres plats, à visser, dans le cas des boîtes coulées, du type FS, à monter en saillie.
  - .2 Couvertres surdimensionnés de 25 mm sur la totalité du pourtour, dans le cas des boîtes à encastrer.
- .4 Armoires : en tôle d'acier, pour montage en saillie, porte sur charnières, serrure à verrou, deux (2) clés, panneau de fixation en métal, perforé. On doit pouvoir utiliser les mêmes clés pour tous les tableaux desservant des fonctions similaires ou pour tous les tableaux faisant partie du contrat, selon ce qu'il a été convenu.
- .5 Boîtes de sortie : carrées, d'au moins 100 mm.
- .6 Boîtes de raccordement et raccords pour conduits
  - .1 Bagues et connecteurs : à gorge isolée, en nylon.
  - .2 Boîtes munies de débouchures servant à empêcher l'entrée de corps étrangers.
- .7 Accessoires pour conduits rigides
  - .1 Raccords et accouplements en acier, à visser.
  - .2 Écrous de blocage doubles et bagues isolées pour les raccords avec des boîtes en tôle.
  - .3 Dans le cas des conduits de 25 mm et plus, coudes préfabriqués pour les changements de direction de 90 degrés.
- .8 Accessoires pour conduits à paroi mince
  - .1 Raccords et accouplements en acier, avec vis de blocage.

### 2.4 DISPOSITIFS DE CÂBLAGE, PLAQUES-COUVERTRES

- .1 Selon les exigences des normes CSA pertinentes.
- .2 Prises de courant
  - .1 Double : CSA, type 5-15R.
  - .2 Simple : CSA, type 5-15R.
  - .3 Plaques-couvertres et plaques pleines : même fini que celui des plaques voisines.

### 2.5 DÉMARREURS ET DISPOSITIFS DE COMMANDE

- .1 Démarreurs magnétiques pleine tension

- .1 Boîtiers : CSA type 1, sauf indication contraire.
- .2 Grosseur, type et caractéristiques nominales selon le moteur.
- .2 Schémas
  - .1 Fournir des exemplaires du schéma de câblage et du schéma de principe. Placer un exemplaire dans le boîtier de chaque démarreur et incorporer les autres au manuel d'E et E.
- .3 Dispositifs de commande/régulation auxiliaires
  - .1 Transformateurs : 60 Hz, tension primaire selon l'alimentation, tension secondaire de 120 V monophasée, VA selon la charge plus 20 %.
  - .2 Contacts auxiliaires : un contact normalement ouvert et un contact normalement fermé, de rechange, en plus des contacts auxiliaires maintenus, selon les indications.
  - .3 Commutateur « Manuel-Arrêt-Automatique » : pour service intense, commandé par levier à bouton.
  - .4 Relais bitension : boîtier avec cloison séparant les contacts de relais de l'électro-aimant de manœuvre. Caractéristiques nominales de la bobine excitatrice et des contacts selon les indications.
- .4 Finition des démarreurs
  - .1 Finition extérieure : conformément à la section 26 05 00-Électricité.
  - .2 Fini intérieur blanc.

## 2.6 SUPPORTS À CONDUITS, FIXATIONS, MATÉRIEL

- .1 Surfaces en maçonnerie pleine, en céramique et en plastique : ancrages en plomb ou chevilles en nylon.
  - .1 Murs de maçonnerie creux, plafonds suspendus en plaques de plâtre : boulons de scellement.
- .2 Conduits ou câbles apparents
  - .1 Diamètre de 50 mm et moins : sangles en acier, un (1) trou.
  - .2 Diamètre supérieur à 50 mm : sangles en acier, deux (2) trous.
- .3 Suspensions
  - .1 Cheminements de câbles ou de conduits individuels : tiges filetées de 6 mm de diamètre munies d'une pince.
  - .2 Cheminements de plus de deux câbles ou conduits : étriers sur tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que les étiquettes du fabricant et de la CSA soient bien visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.

### 3.2 SUPPORTS

- .1 Installer les supports spéciaux requis, selon les indications.

### 3.3 ÉLECTRICITÉ - GÉNÉRALITÉS

- .1 Réaliser toute l'installation conformément à ce qui suit.
  - .1 Division 26 et prescriptions de la présente section.
  - .2 Code canadien de l'électricité, CSA C22.1.
  - .3 Norme ANSI/NFPA 70.
  - .4 Norme ANSI C2.
- .2 Bien cacher ou protéger le câblage électrique, les plaques à bornes et les contacts haute tension [plus de 70 V], et bien les identifier afin de prévenir les accidents.
- .3 Sauf indication contraire, faire les installations souterraines conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-C22.3, numéro 7.
- .4 Se conformer aux recommandations des fabricants pour ce qui est de l'entreposage, de la manutention et de l'installation de leur matériel.
- .5 Contrôler les connexions et les raccordements effectués en usine. Au besoin, les resserrer afin d'assurer la continuité électrique.
- .6 Dans la mesure du possible, installer le matériel électrique entre 1000 et 2000 mm au-dessus du niveau du plancher fini, près du matériel connexe.
- .7 Durant la construction, protéger adéquatement le matériel sous tension apparent, par exemple les tableaux, les artères et les sorties de câbles, afin d'assurer la sécurité des personnes.
- .8 Protéger les éléments sous tension au moyen de barrières ou d'enveloppes, et les marquer « SOUS TENSION 120 VOLTS » ou de la tension appropriée.
- .9 Installer les conduits et les manchons avant que le béton soit coulé.
- .10 Munir de solins et rendre étanches aux intempéries les traversées de murs et de toits.
- .11 Prendre les arrangements nécessaires pour que les trous, les saignées et les autres moyens soient pratiqués ou prévus, dans les ouvrages de charpente, en vue de l'installation des conduits, des câbles, des boîtes de tirage et des boîtes de sortie.
- .12 Installer avec soin, et le plus près possible des murs ou des plafonds, les câbles, les conduits et les accessoires qui doivent être noyés dans un enduit ou recouverts d'un enduit, de manière à réduire le moins possible l'espace utile des pièces.

### 3.4 SYSTÈME DE TUYAUTERIE

- .1 Faire passer le câblage électrique pour les communications dans des conduits. Prévoir un réseau de conduits pour relier l'instrumentation locale au centre de commande du SGE. Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système. Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité. Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des conduits.

- .2 Poser les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment, de manière à ne pas réduire la hauteur libre des pièces et à utiliser le moins d'espace possible.
- .3 Sauf indication contraire ou impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Obtenir l'autorisation du représentant ministériel avant de commencer ces travaux. Installer un réseau complet de conduits reliant les tableaux et les dispositifs locaux au centre de commande principal. Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système, selon les prescriptions du devis.
- .4 Laisser un dégagement d'au moins 150 mm entre les canalisations de vapeur ou d'eau chaude et les conduits posés parallèlement à celles-ci; dans le cas des croisements, laisser un dégagement d'au moins 50 mm.
- .5 Le cintrage des conduits ne doit pas réduire le diamètre initial de ces derniers de plus de 1/10.
- .6 Le filetage des conduits rigides effectué sur place doit être de longueur suffisante pour donner des joints serrés.
- .7 La longueur des conduits entre deux boîtes de tirage ne doit pas dépasser 30 m.
- .8 Utiliser des boîtes de sortie dans le cas des conduits de diamètre égal ou inférieur à 32 mm, et des boîtes de tirage dans le cas des conduits de diamètre supérieur.
- .9 Fixations et supports pour conduits, câbles et appareils
  - .1 Prévoir les consoles, les bâtis, les supports, les brides et autres dispositifs similaires, selon les indications et selon les besoins, pour assurer le support des câbles et des conduits.
  - .2 Prévoir des moyens de support appropriés pour les câbles et les chemins de câbles qui doivent être disposés en pente vers le matériel à desservir.
  - .3 Obtenir l'approbation écrite du représentant ministériel avant de se servir de supports ou de matériel installés par d'autres corps de métiers pour supporter des conduits, câbles ou canalisations.
- .10 Installer, en vue d'une utilisation future, un fil de tirage en polypropylène dans les conduits.
- .11 Enlever et remplacer les sections de conduits qui sont obstruées.
- .12 Obtenir l'autorisation écrite du représentant ministériel avant de faire passer des conduits à travers la charpente.
- .13 Il est permis d'utiliser les profilés de charpente en acier pour supporter les conduits.
- .14 Dans la mesure du possible, regrouper les conduits en surface ou dans des étriers de suspension.
- .15 Boîtes de tirage
  - .1 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés, mais accessibles.

- .2 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .3 Bourrer les boîtes de papier ou de mousse pour empêcher l'introduction de matériaux de construction.
- .4 Fournir la taille exacte des ouvertures. Les rondelles de réduction ne sont pas autorisées.
- .5 Indiquer l'endroit d'installation des boîtes de tirage sur les dessins à verser au dossier du projet.
- .6 Repérer chaque boîte de jonction c.a. au moyen de la désignation du tableau et du disjoncteur auxquels elle est reliée.
- .16 Installer les plaques à bornes ou les bandes dans les coffrets.
- .17 Lorsque la tension est égale ou supérieure à 120 V, faire passer le conducteur de terre dans le conduit.

### 3.5 CÂBLAGE

- .1 Installer en même temps les câbles multiples d'un même conduit.
- .2 Ne pas tirer de câbles épissés dans les conduits ou les canalisations.
- .3 Utiliser des lubrifiants homologués CSA, compatibles avec l'isolant du câble, afin de réduire la traction imposée aux câbles lors du tirage.
- .4 Les essais doivent être faits par des personnes qualifiées. Faire la démonstration de ce qui suit :
  - .1 Tous les circuits sont continus et exempts de courts-circuits ou de défauts à la terre.
  - .2 Leur résistance à la terre est inférieure à 50 mégohms.
- .5 Fournir au représentant ministériel les résultats des essais, y compris l'emplacement, les circuits et les résultats des essais.
- .6 Dénuder soigneusement les extrémités des conducteurs et installer ces derniers selon les recommandations du fabricant. Tous les brins des conducteurs doivent entrer dans les cosses. Dans le cas des conducteurs qui ont été trop dénudés, les recouvrir soigneusement de ruban, de sorte que seule la cosse soit apparente.
- .7 Les conducteurs dans les boîtes de jonction principales et dans les boîtes de tirage doivent se terminer seulement sur des plaquettes à bornes, clairement identifiées de manière permanente. Les jonctions et les épissures sont interdites dans le cas des conducteurs des signaux de détection ou de commande.
- .8 Les câbles ne doivent pas être en contact avec les vis à compression.
- .9 Passer TOUS les brins des conducteurs dans les cosses des composants. Ne pas dénuder les conducteurs plus qu'il ne le faut.

### 3.6 DISPOSITIFS DE CÂBLAGE, PLAQUES-COUVERCLES

- .1 Prises de courant

- .1 Lorsqu'il faut plus d'une prise à un même endroit, installer les prises à la verticale, dans une boîte pour prises multiples.
- .2 Plaques de recouvrement
  - .1 Lorsque plusieurs dispositifs sont groupés, utiliser une plaque-couvercle commune appropriée.
  - .2 Utiliser des plaques-couvercles d'affleurement seulement sur les boîtes de sortie ainsi posées.

### 3.7 DÉMARREURS ET DISPOSITIFS DE COMMANDE

- .1 Selon les indications, installer les démarreurs et les dispositifs de commande et faire les connexions à l'alimentation et aux circuits de commande.
- .2 Installer des dispositifs appropriés de protection contre les surintensités.
- .3 Identifier chaque fil et chaque borne de raccordement externe à l'aide d'un numéro permanent correspondant à celui figurant sur le schéma de câblage.
- .4 Contrôle de la performance
  - .1 Actionner les interrupteurs, les commutateurs, les contacts et autres dispositifs de commande afin de vérifier leur fonctionnement.
  - .2 Réaliser les séquences marche-arrêt des contacteurs et des relais.
  - .3 S'assurer que les commandes de séquences d'interverrouillage, de même que les démarreurs et le matériel connexes et les dispositifs de commande auxiliaires fonctionnent suivant les prescriptions.

### 3.8 MISE À LA TERRE

- .1 Installer un réseau complet, permanent et ininterrompu de mise à la terre du matériel, y compris les conducteurs, les connecteurs et les accessoires.
- .2 Les conducteurs de terre distincts doivent être posés en conduit à l'intérieur du bâtiment.
- .3 Installer un fil de terre dans les canalisations en PVC et dans les conduits en galerie.
- .4 À l'aide de méthodes appropriées et approuvées, vérifier la continuité de la mise à la terre ainsi que la résistance à la terre.

### 3.9 ESSAIS

- .1 Caractéristiques générales :
  - .1 Faire les essais suivants en plus des essais prescrits à la section [25 08 20].
  - .2 Donner un préavis écrit [14] jours avant de faire des essais.
  - .3 Faire les essais en présence du représentant ministériel et de l'autorité compétente.



- .4 Dissimuler les ouvrages qui doivent l'être seulement lorsque les résultats des essais sont satisfaisants.
- .5 Communiquer les résultats des tests par écrit au représentant ministériel.
- .6 Essais préliminaires :
  - .1 Effectuer les essais préliminaires selon les instructions reçues, afin de vérifier si l'installation est conforme aux prescriptions.
  - .2 Faire les changements, les réglages et les remplacements nécessaires.
  - .3 Essais de résistance d'isolement
    - .1 Tester au mégohmmètre tous les circuits, artères d'alimentation, équipement à 120 - 600V avec un instrument de 1000V. La résistance de la mise à la masse doit être supérieure à celle qu'exige le Code avant mise sous tension.
    - .2 Vérifier l'isolation entre les conducteurs et la mise à la masse, la mise à la masse du réseau doit être à la satisfaction du représentant ministériel et de l'autorité compétente.

### 3.10 IDENTIFICATION

- .1 Se reporter à la section 25 05 54.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01
- .2 Section 25 05 01.

### 1.2 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
  - .1 Exigences et procédures à observer pour la garantie et les activités effectuées durant la garantie et les contrats de maintenance des systèmes de gestion de l'énergie (SGE).

### 1.3 DÉFINITIONS

- .1 CB - Contrôleur du bâtiment.
- .2 PT - Poste de travail.
- .3 Acronymes et définitions : se reporter à la section 25 05 01.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00.
- .2 Soumettre au représentant ministériel un calendrier précis de maintenance préventive des composants du système.
- .3 Soumettre des rapports d'inspection détaillés au représentant ministériel.
- .4 Soumettre la liste des tâches d'entretien, datées, au représentant ministériel et joindre l'information suivante sur les points des capteurs et sorties comme preuve de la vérification du système :
  - .1 désignation et emplacement du point,
  - .2 type de dispositif et plage de mesure,
  - .3 valeur mesurée,
  - .4 valeur affichée par le système,
  - .5 détails relatifs à l'étalonnage,
  - .6 indications à suivre en cas de réglage,
  - .7 autres actions prises ou recommandées,
- .5 Soumettre un rapport d'analyse du réseau donnant les résultats ainsi que des recommandations détaillées pour corriger les anomalies décelées.
- .6 Dossiers et journaux : conformément à la section 01 78 00
  - .1 Tenir sur place un dossier et un journal de chacune des tâches de maintenance sur place.
  - .2 Organiser des dossiers cumulatifs établis par ordre chronologique pour chaque composant majeur et pour l'ensemble du SGE.

- .3 Après inspection, remettre au représentant ministériel les registres indiquant que la maintenance prévue et la maintenance systématique ont été faites.
- .7 Revoir et soumettre au représentant ministériel conformément à la section 01 78 00 , la documentation et les rapports de mise en service, lesquels doivent refléter les modifications apportées, les changements et les réglages faits pendant la période de garantie.

### 1.5 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

- .1 Fournir les services, le matériel et les équipements nécessaires pour assurer la maintenance du système SGE pendant la période de garantie. Fournir un calendrier détaillé de maintenance préventive des composants du système conformément aux prescriptions de l'article sur les documents/échantillons à soumettre.
- .2 Dépannage d'urgence
  - .1 Une demande de dépannage devra être faite chaque fois que le SGE ne fonctionne pas correctement.
  - .2 Pendant la durée du contrat, l'Entrepreneur doit prévoir la disponibilité d'un personnel de maintenance qui pourra intervenir sur les éléments « SENSIBLES », sans frais pour le Maître de l'ouvrage.
  - .3 Fournir au représentant ministériel un numéro de téléphone permettant de joindre en tout temps le personnel de maintenance.
  - .4 Le personnel de maintenance doit être sur les lieux, prêt à intervenir sur le SGE [dans les 2 heures] suivant la réception de la demande de dépannage.
  - .5 Le dépannage se poursuivra jusqu'à ce que le SGE soit remis en état de fonctionnement normal.
- .3 Fonctionnement : les interventions susmentionnées et toute autre intervention de même nature doivent assurer le séquençage correct du matériel et le fonctionnement satisfaisant du SGE, selon la conception initiale du système et selon les recommandations du fabricant.
- .4 Bordereaux de travail : consigner chaque demande de dépannage sur un formulaire approuvé, qui devra comprendre ce qui suit :
  - .1 le numéro de série de l'élément ayant fait l'objet de la demande de dépannage;
  - .2 l'endroit où il est installé, la date et l'heure de réception de la demande;
  - .3 la nature de la panne ou de l'incident;
  - .4 le nom des personnes affectées à l'intervention;
  - .5 les instructions quant à l'intervention requise;
  - .6 la quantité et le type de matériaux ou de matériels utilisés;
  - .7 la date et l'heure du début de l'intervention;
  - .8 la date et l'heure de la fin de l'intervention.
- .5 Indiquer par écrit toute modification apportée au système.

- .1 Aucune modification, y compris aux paramètres de fonctionnement et aux points de consigne des appareils de commande/régulation, ne pourra être faite sans l'autorisation écrite représentant ministériel.

## 1.6 CONTRATS DE MAINTENANCE

- .1 Fournir une expertise et un soutien technique complet au représentant ministériel et au gestionnaire de la mise en service afin d'aider à la préparation et à la mise en application des contrats de maintenance et des procédures internes de maintenance préventive.
- .2 Les contrats de maintenance doivent comprendre :
  - .1 la vérification annuelle des points, sur place, afin de contrôler leur fonctionnement et leur étalonnage;
  - .2 L'inventaire complet du système installé.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Effectuer au moins (3) inspections mineures et une inspection majeure (ou plus si le fabricant l'exige) par année. Remettre un rapport écrit détaillé de chaque inspection aureprésentant ministériel.
- .2 Effectuer les inspections durant les heures normales de travail, entre 8 h et 16 h 30, du lundi au vendredi, sauf les jours fériés.
- .3 Les inspections ci-après constituent une exigence minimale, et leurs résultats ne doivent pas être interprétés comme signifiant un fonctionnement satisfaisant.
  - .1 Tous les étalonnages doivent être effectués à l'aide de matériel d'essai possédant une exactitude certifiée rattachable d'au moins 50 % supérieure à celle de la valeur affichée ou enregistrée du système.
  - .2 [Vérifier] [étalonner] chaque dispositif d'entrée/sortie sur place conformément au [Code canadien du travail, Partie I]
  - .3 Fournir des listes datées des tâches de maintenance, conformément à l'article Documents/échantillons à soumettre, comme preuve de l'exécution de la vérification de tout le système.
- .4 Les inspections mineures doivent comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 Contrôles visuels et de fonctionnement, des contrôleurs du bâtiment, des périphériques, des tableaux d'interface et des autres tableaux.

- .2 Au besoin et selon le cas, vérification du ventilateur et remplacement des filtres des contrôleurs.
- .3 Inspection visuelle pour déceler les anomalies mécaniques et les fuites d'air et s'assurer que les réglages de pression des composants pneumatiques sont corrects.
- .4 Étude de la performance du système avec le représentant ministériel afin de discuter des changements proposés ou requis.
- .5 Les inspections majeures doivent comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter.
  - .1 Inspection mineure.
  - .2 Nettoyage de l'équipement périphérique des postes de travail, des contrôleurs du bâtiment, de l'interface des contrôleurs du bâtiment et des autres tableaux, des surfaces intérieures et extérieures des microprocesseurs.
  - .3 Vérification du signal, de la tension et de l'isolement du système, des contrôleurs du bâtiment, des périphériques, des interfaces et des autres tableaux.
  - .4 Vérifier l'étalonnage/l'exactitude de chaque dispositif d'entrée/sortie, et les ré-étalonner ou les remplacer au besoin.
  - .5 Exécution des réglages mécaniques, et maintenance nécessaire des imprimantes.
  - .6 Essai, au besoin, des diagnostics du logiciel du système.
  - .7 Installation des améliorations des logiciels et des micrologiciels afin de s'assurer que les composants fonctionnent selon la dernière révision et qu'ils présentent ainsi le maximum de capacité et de fiabilité.
    - .1 Effectuer des analyses du réseau et présenter un rapport des résultats, conformément à l'article Documents/échantillons à soumettre.
- .6 Corriger les anomalies révélées par les inspections de maintenance et par les contrôles d'ambiance.
- .7 Poursuivre la correction des anomalies et l'optimisation du système.
- .8 Les essais/le contrôle des systèmes sensibles à l'occupation normale et saisonnière des locaux doivent être effectués pendant quatre (4) saisons consécutives, après que l'installation a été réceptionnée, transférée et entièrement occupée.
  - .1 Les systèmes sensibles aux conditions climatiques doivent être soumis à deux essais : lorsque les conditions hivernales, et les conditions estivales, de base, sont presque réalisées.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01
- .2 Section 25 05 01.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International).
  - .1 CSA T530-99, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces (Adopted ANSI/TIA/EIA-569-A)

### 1.3 DÉFINITIONS

- .1 Pour une liste des acronymes utilisés dans cette section, consulter la section 25 05 01- SGE .

### 1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Réseau de communication de données pour relier les postes de travail des opérateurs et les unités de commande principales (UCP).
  - .1 Réseau assurant une connectivité fiable, sécurisée, de performance adéquate, entre ses différentes sections (segments).
  - .2 Installation permettant l'expansion ultérieure du réseau et le choix de la technologie de réseautage et du protocole de communication.
- .2 Réseau de communication de données comprenant ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 réseau local du système de gestion de l'énergie (LAN-SGE),
  - .2 modems,
  - .3 cartes d'interface réseau,
  - .4 matériels et logiciels de gestion de réseau,
  - .5 composants nécessaires pour réaliser un réseau complet.

### 1.5 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Réseau local du système de gestion de l'énergie (LAN-SGE)
  - .1 L'installation doit consister en un réseau local (LAN) haute performance/haut débit permettant à l'UCP et aux postes de travail de communiquer par protocole [IEEE 802.3/Ethernet Standard].
  - .2 Du SGE-LAN au : BACnet.
  - .3 Chaque réseau local du système de gestion de l'énergie doit pouvoir recevoir au moins 50 appareils.
  - .4 On doit pouvoir raccorder directement au réseau local toutes les combinaisons possibles de contrôleurs de l'UCP et de postes de travail.
  - .5 Le transfert des données doit être rapide, pour la transmission des signaux d'alarme, pour l'acheminement des

rapports produits par des contrôleurs multiples et pour l'échange de données entre les dispositifs raccordés au réseau. Le débit binaire doit être d'au moins [10]Mbps.

- .6 Les réseaux locaux doivent pouvoir détecter et prendre en charge les pannes simples ou multiples de postes de travail, d'UCP ou de supports. Ils doivent permettre aux équipements opérationnels d'accomplir leur tâche en cas de panne simple ou de pannes multiples.
- .7 Le réseau local doit utiliser des composants et des protocoles courants, offerts par plusieurs fournisseurs, de manière que le système puisse coexister avec d'autres applications réseau, notamment des applications bureautiques.
- .2 Accès aux données dynamiques
  - .1 Le réseau local doit permettre aux terminaux d'opérateurs, en téléconnexion ou en service réseau résident, de consulter l'état de tous les points et les rapports produits par les applications, et d'exécuter les fonctions de contrôle de tous les autres appareils.
  - .2 L'accès aux données doit être fondé sur l'identification logique du matériel du bâtiment.
- .3 Support de transmission
  - .1 Réseau : câble à fibres optiques compatible avec le protocole du réseau des bâtiments.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01
- .2 Section 25 05 01.
- .3 Section 25 05 02.
- .4 Section 25 05 03
- .5 Section 25 90 01

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers, Inc. (norme ASHRAE).
  - .1 ASHRAE 2003, Applications Handbook, SI Edition.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA International).
  - .1 CSA C22.2 No.205-17, Signalisation.
- .3 Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).
  - .1 IEEE C37.90.1-12, Surge Withstand Capabilities (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus.

### 1.3 DÉFINITIONS

- .1 Sigles, abréviations et définitions : se reporter à la section 25 05 01.

### 1.4 DESCRIPTION

- .1 Caractéristiques générales : Le réseau de contrôleurs comportant une ou des UCP, UCL, UCE ou UCT doit être livré conformément au schéma de l'architecture des systèmes et être compatible avec les systèmes du bâtiment et leurs séquences de fonctionnement, comme le recommandent ces spécifications.
  - .1 Le nombre de contrôleurs fournis doit être suffisant pour respecter l'intention et les exigences de la présente section.
  - .2 Le nombre de contrôleurs et les points auxquels ils sont associés doivent être approuvés par le représentant ministériel pendant son examen des documents de définition préliminaire.
- .2 Les contrôleurs doivent être des unités de commande autonomes et intelligentes; ils doivent :
  - .1 comporter un microprocesseur programmable, une mémoire rémanente pour le programme, une mémoire RAM et des blocs d'alimentation pour exécuter les fonctions prescrites;
  - .2 être dotés de ports pour une interface de transmission devant assurer la communication avec les réseaux locaux (RL) pour échanger des informations avec les autres contrôleurs;
  - .3 pouvoir être reliés à l'interface opérateur;



- .4 Exécuter les opérations logiques et de commande avec leurs entrées primaires (entrées ou sorties en interaction directe) connectées directement à leurs bornes d'entrée-sortie ou à leurs dispositifs asservis, et ce, sans avoir à communiquer avec un autre contrôleur. Les entrées secondaires utilisées pour la réinitialisation, p. ex. la température extérieure, peuvent se trouver sur d'autres contrôleurs.
  - .1 Les entrées secondaires utilisées pour la réinitialisation, p. ex. la température extérieure, peuvent se trouver sur d'autres contrôleurs.

### 1.5 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les contrôleurs doivent pouvoir exécuter les fonctions suivantes :
  - .1 analyse des entrées numériques et analogiques pour détecter les changements de valeurs et traiter les alarmes;
  - .2 commande numérique en tout ou rien des points connectés, y compris les états requis résultants produits par des sorties logiques programmables;
  - .3 régulation analogique à logique programmable (y compris PID), avec zones mortes et alarmes d'écart réglables;
  - .4 commande/régulation des systèmes tel que décrit dans la séquence des opérations;
  - .5 exécution des programmes d'optimisation énumérés dans la présente section.
- .2 Capacité de réserve totale des UCP et des UCL : réserve d'au moins 25% de chaque type de point, distribuée entre les UCP et les UCL.
- .3 Dispositifs de raccordement et d'interface locaux (DRIL)
  - .1 À : Conforme à la norme CSA C22.2 numéro 205.
  - .2 Les DRIL relient électroniquement les capteurs et les régulateurs à l'unité centrale.
  - .3 Les DRIL doivent comprendre les éléments suivants, sans s'y limiter :
    - .1 microprogrammes ou circuits logiques conçus pour satisfaire aux exigences techniques et fonctionnelles;
    - .2 blocs d'alimentation pour les dispositifs logiques et le matériel connexe sur place;
    - .3 armoires murales verrouillables;
    - .4 matériel et câbles de transmission nécessaires (pour les DRIL externes);
    - .5 en cas de rupture des transmissions entre les DRIL et l'unité centrale, ou de panne de cette dernière, les systèmes commandés doivent demeurer ou passer en mode « sécurité intégrée »;
    - .6 nombre minimal prescrit d'entrées et de sorties analogiques et numériques pour l'interface d'entrée-sortie;
    - .7 bornes de raccordement à vis ou embrochables pour le câblage.

- .4 Les interfaces à entrées analogiques doivent :
  - .1 Faire la conversion analogique-numérique avec une définition analogique-numérique de [12] bits.
  - .2 pouvoir recevoir des signaux ayant les caractéristiques suivantes :
    - .1 4 - 20mA;
    - .2 0 - 10V c.c.;
    - .3 sonde de mesure de température de 100/1000 ohms;
  - .3 être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les variations de tension;
  - .4 Affaiblir les signaux supérieurs à 60 dB à 60 Hz en mode commun.
  - .5 être dotées au besoin de résistances chutrices de précision certifiée complétant la précision prescrite des capteurs et des émetteurs.
- .5 Les interfaces à sorties analogiques doivent :
  - .1 Convertir les signaux numériques de l'unité centrale en signaux analogiques avec une résolution de 12 bits.
  - .2 fournir des signaux ayant les caractéristiques suivantes :
    - .1 4 - 20mA.
    - .2 0 - 10V c.c.
  - .3 être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les variations de tension;
- .6 Les interfaces à entrées numériques doivent :
  - .1 pouvoir détecter sûrement les changements d'état des contacts de détection de champs et transmettre le résultat au contrôleur;
  - .2 être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les variations de tension;
  - .3 Pouvoir recevoir des signaux pulsés jusqu'à 2kHz.
- .7 Les interfaces à sorties numériques doivent :
  - .1 Répondre au processeur du contrôleur, commuter les réponses respectives. Chaque pièce de DO doit pouvoir commuter des signaux de sortie pouvant atteindre 0,5 A à 24V c.a.
  - .2 Pouvoir commuter des signaux de sortie pouvant atteindre 5A à 220V c.a. avec un relais d'interface facultatif.
- .4 Les contrôleurs de même que le matériel et le logiciel connexes doivent pouvoir fonctionner correctement dans un milieu où la température peut varier de 0 à 44 degrés Celsius, et l'humidité relative, de 20 % à 90 %, sans condensation.
- .5 Les contrôleurs (UCP, UCL) doivent être montés dans des armoires murales à portes à charnières verrouillables à clé.
  - .1 Le dessus, le dessous ou les côtés de l'armoire doivent être dotés d'entrées pour conduits.
  - .2 Les contrôleurs UCE et UCT doivent être montés dans des armoires pour équipement ou dans des enveloppes distinctes.

- .3 Le montage au plafond doit être approuvé par [le représentant ministériel].
- .6 Les armoires doivent protéger le matériel contre l'eau pouvant dégoutter du plafond, tout en étant suffisamment aérées pour éviter toute surchauffe à l'intérieur.
- .7 Les raccordements du câblage d'interconnexion doivent protéger contre les surtensions et contre les baisses de tension.

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

- .1 Soumettre la documentation conformément à la section 25 05 02 processus d'examen.
  - .1 Soumettre les fiches techniques pour chaque produit proposé pour les travaux.

#### 1.7 ENTRETIEN

- .1 Fournir les procédures de maintenance recommandées par les fabricants et les joindre à la section 25 05 03.

### PART 2 - PRODUITS

#### 2.1 UNITÉ DE COMMANDE PRINCIPALE (UCP)

- .1 La fonction primaire de l'UCP est de coordonner et de superviser les dispositifs subordonnés dans l'exécution de programmes d'optimisation tels que les programmes de limitation de la demande ou de régulation de l'enthalpie.
- .2 L'UCP doit comporter un port de réseau local à grand débit pour les communications entre homologues avec le(s) poste(s) de travail et les autres dispositifs de niveau UCP.
  - .1 L'UCP doit pouvoir prendre en charge le protocole BACnet.
- .3 La capacité d'entrée-sortie de l'UCP doit respecter les conditions suivantes :
  - .1 Les points d'entrée-sortie de l'UCP sont alloués selon la liste des entrées-sorties mentionnée dans le document MD13800.
  - .2 Des UCL peuvent être ajoutées pour prendre en charge les fonctions du système.
- .4 Unité centrale de traitement (CPU, pour Central Processing Unit)
  - .1 L'unité centrale doit comporter au moins un microprocesseur 16bits capable de prendre en charge les logiciels nécessaires pour répondre aux exigences prescrites.
  - .2 Le taux d'inactivité du CPU doit être supérieur à 30% lorsque le système est configuré selon les valeurs d'entrée et de sortie maximales, et dans les pires conditions d'exécution.
  - .3 La capacité minimale de la mémoire adressable est laissée à la discrétion du fabricant. Celle-ci doit toutefois avoir une capacité suffisante pour satisfaire amplement à toutes les exigences techniques et fonctionnelles du devis. Cette

mémoire doit comporter, sans s'y limiter, les éléments suivants :

- .1 Mémoire rémanente EEPROM pouvant contenir le système d'exploitation, le superviseur, le programme d'application, les sous-programmes et les descriptions des autres configurations possibles. Les mémoires sur bande ne sont pas acceptables.
- .2 RAM appuyée par batterie d'accumulateurs (autonomie d'au moins 72 heures pour réduire la nécessité de recharger les données d'exploitation en cas de panne de secteur), d'une capacité suffisante pour contenir les logiques de commande (CDL), les paramètres d'application et les données ou le logiciel d'exploitation modifiables par l'opérateur, comme les horaires, les points de consigne, les seuils de déclenchement d'alarme et les constantes PID, lesquels doivent pouvoir être modifiés en direct à partir du tableau de l'opérateur ou d'une interface opérateur externe. La RAM doit pouvoir être téléchargée à partir des postes de travail.
- .4 L'UC doit comporter une horloge sans coupure d'une précision de +/- 5secondes par mois, pouvant donner l'année/le mois/le jour/l'heure/la minute/la seconde, appuyée par une batterie d'accumulateurs assurant une autonomie d'au moins 72 heures en cas de panne de courant.
- .5 Terminal local (TL) : Prévoir un TL pour chaque UCP, sauf indication contraire à la section 25 90 01.
  - .1 Installer le panneau d'accès/d'affichage dans l'UCP ou près de l'UCP, dans une enceinte approuvée par le représentant ministériel.
  - .2 Les TL doivent supporter les postes de travail pour l'entrée des commandes au niveau local, l'affichage des données courantes et historiques, et les ajouts et les modifications de programmes.
  - .3 Les TL doivent pouvoir afficher au moins [16]identificateurs de points pour permettre à l'opérateur d'avoir un aperçu global des systèmes mécaniques. Les identificateurs de points doivent être [en anglais] [en français]
  - .4 Les TL doivent comprendre, sans s'y limiter, les fonctions suivantes :
    - .1 mise en marche et arrêt du matériel;
    - .2 modification des points de consigne;
    - .3 modification des paramètres de boucle PID;
    - .4 établissement de la priorité sur la commande PID;
    - .5 modification de la date et de l'heure;
    - .6 addition/modification/lancement/arrêt de la programmation hebdomadaire;
    - .7 addition/modification du réglage hebdomadaire des points de consigne;
    - .8 introduction de dérogations temporaires aux horaires;
    - .9 établissement des horaires de vacances;
    - .10 visualisation des seuils analogiques;

CNRC	SGE - Contrôleurs de	SECTION 25 30 01
Projet:	bâtiments - Famille de	PAGE 6
IMC0248	contrôleurs	2020-05-30

- .11 introduction/modification des seuils analogiques de déclenchement de signaux d'avertissement;
- .12 introduction/modification des seuils analogiques de déclenchement de signaux d'alarme;
- .13 introduction/modification des différentiels analogiques.
- .5 Les TL doivent donner accès aux points réels et calculés dans le contrôleur auquel ils sont eux-mêmes raccordés ou dans tout autre contrôleur du réseau. Cette fonction ne doit pas être restreinte à un sous-ensemble de « points globaux » prédéfinis, mais doit permettre un échange de données complètement ouvert entre un TL et chaque contrôleur du réseau.
- .6 Le mot de passe permettant à l'opérateur d'utiliser un TL doit être celui de son poste de travail. Les modifications des mots de passe doivent être téléchargées automatiquement vers les contrôleurs du réseau.
- .7 Les TL doivent afficher des invites ayant pour effet de dispenser l'opérateur de mémoriser le format des commandes ou le nom des points. Ces invites doivent être compatibles avec l'autorisation de sécurité détenue par l'utilisateur et avec les types de points affichés, afin d'éliminer les risques d'erreur de la part de l'opérateur.
- .8 Les indicatifs des points réels ou calculés doivent être cohérents dans l'ensemble du réseau. Les mêmes indicatifs doivent être utilisés dans les postes de travail et le TL afin d'éviter à l'opérateur d'avoir à consulter une liste de correspondances.

## 2.2 UNITÉS DE COMMANDE LOCALES (UCL)

- .1 Les unités de commande locales (UCL) doivent être conçues pour des fonctions multiples de commande/régulation d'appareils autonomes et d'ensembles d'appareils autonomes de CVCA ou de systèmes hydroniques et de systèmes électriques.
- .2 Les UCL doivent pouvoir commander au moins 4 sorties analogiques, 4 entrées analogiques, 4 entrées numériques et 4 sorties numériques, soit un minimum de 16 points d'E/S.
- .3 Les points de mesure intégrés à un même système de bâtiment doivent résider dans un même contrôleur.
- .4 Les UCL doivent comporter des microprocesseurs capables de prendre en charge le matériel et le logiciel nécessaires pour satisfaire aux exigences prescrites dans l'article précédent, sur les UCP, avec les additions ci-après.
  - .1 Les UCL doivent comporter au moins 2 ports d'interface de connexion à un ordinateur local.
  - .2 Les UCL doivent être conçues de manière que les courts-circuits, les coupures de circuit ou les courts-circuits à la terre à un point d'entrée ou de sortie ne perturbent pas les autres signaux d'entrée ou de sortie.
  - .3 Les UCL doivent être dotées de circuits d'alimentation (70 V et plus) physiquement séparés des circuits logiques à courant continu, afin que la maintenance de l'un ou l'autre

type de circuits présente le moins de risques possible pour le technicien et pour le matériel.

- .4 Les UCL doivent être dotées de blocs d'alimentation pour elles-mêmes et pour le matériel connexe.
- .5 En cas de panne ou de coupure de communication entre les UCL et l'UCP, les UCL doivent pouvoir continuer de faire leur contrôle. Les contrôleurs qui produisent des défauts ou qui ne parviennent pas à ouvrir ou à fermer des positions ne sont pas acceptables.
- .6 Les UCL doivent être dotées de bornes de raccordement à vis ou embrochables pour le câblage sur place.

### 2.3 UNITÉS DE COMMANDE TERMINALES/UNITÉS DE CONTRÔLE D'ÉQUIPEMENT (UCT/UCE)

- .1 Les UC doivent comporter des microprocesseurs capables de prendre en charge le matériel et le logiciel nécessaires pour satisfaire aux prescriptions fonctionnelles des UCT/UCE.
  - .1 La définition des UCT/UCE est celle du HVAC Applications Handbook, de l'ASHRAE, section 45.
- .2 Le contrôleur doit communiquer directement avec le SGE par l'intermédiaire du réseau local et doit permettre de fixer, à partir des postes de travail du SGE, les points de consigne de température des espaces occupés et non occupés, les points de consigne de débit et les valeurs d'alarme connexes, de lire les valeurs mesurées par les capteurs et les valeurs des dispositifs de mesure locale (pourcentage d'ouverture) et de transmettre les alarmes aux postes de travail du SGE.
- .3 Contrôleur d'élément terminal VAV
  - .1 Le contrôleur d'un élément terminal VAV doit être un contrôleur à microprocesseur comportant un transducteur de débit intégré, ainsi que des programmes servant à exécuter les algorithmes PID, à calculer le débit d'air pour le transducteur de débit intégré et à mesurer la température, pour la production de rapports récapitulatifs des E/S. La séquence des opérations doit être conforme au HVAC Applications Handbook, de l'ASHRAE.
  - .2 Le contrôleur doit prendre en charge la définition des points conformément à la section 25 05 01- SGE.
  - .3 Le contrôleur doit fonctionner de façon indépendante du réseau en cas de rupture des transmissions.
  - .4 Le contrôleur doit comporter un actionneur de registres et des bornes pour les capteurs et les dispositifs d'entrée et de sortie.

### 2.4 LOGICIELS

- .1 Caractéristiques générales :
  - .1 Le logiciel doit comporter au moins le superviseur du système d'exploitation, le contrôleur de transmission, les programmes d'application, l'interface opérateur et les logiques qui commandent la séquence des opérations de l'ensemble du système.

- .2 Le logiciel doit comprendre des « microprogrammes », soit des instructions inscrites dans une mémoire ROM, EPROM ou EEPROM, ou dans une autre mémoire rémanente.
- .3 Le logiciel doit comprendre la programmation initiale de tous les contrôleurs du système.
- .2 Stockage des programmes et des données
  - .1 Les programmes superviseurs et les données de configuration doivent être stockés dans une mémoire ROM, une mémoire EEPROM ou une autre mémoire rémanente.
  - .2 Les données des logiques de commande et les données d'exploitation, y compris les points de consigne, les constantes d'exploitation et les seuils de déclenchement d'alarme, doivent être stockées dans une mémoire RAM ou EEPROM dotée d'une pile de secours, de manière à pouvoir être affichées et modifiées par l'opérateur.
- .3 Langages de programmation
  - .1 Le logiciel des logiques de commande (CDL) doit être programmé au moyen d'un langage évolué ou d'un langage de commande général graphique de haut niveau.
  - .2 Le logiciel doit être structuré de façon modulaire afin de permettre de restructurer les modules de programme de façon simple en cas d'additions ou de modifications futures du logiciel. Les commandes GO TO ne sont pas autorisées sauf si elles sont approuvées par le représentant ministériel.
- .4 Interface avec terminal local
  - .1 L'UCP doit comprendre les fonctions et les commandes suivantes :
    - .1 gestion d'un système de mots de passe à niveaux multiples permettant à l'opérateur de limiter l'accès aux fonctions de commande des postes de travail;
    - .2 gestion des alarmes : traitement des alarmes et affichage des messages d'alarme;
    - .3 exécution des ordres de l'opérateur;
    - .4 production de rapports;
    - .5 affichage;
    - .6 identification des points.
- .5 Pseudo-points ou points calculés
  - .1 Le logiciel doit avoir accès à toutes les valeurs ou à tous les états enregistrés par le contrôleur ou par un autre contrôleur réseauté afin de définir et de calculer « par interpolation » des pseudo-points. Une fois établie la valeur courante d'un pseudo-point, le système peut procéder aux vérifications d'alarme normales ou utiliser ces valeurs pour la totalisation.
  - .2 Pour un processus, les entrées et les sorties doivent pouvoir inclure les données provenant des contrôleurs afin de permettre le développement de stratégies de commande pour tout le réseau. Les processus doivent également permettre à l'opérateur d'utiliser les résultats de l'un des processus comme entrée dans un nombre quelconque d'autres processus (p. ex. commande en cascade).

- .6 Logiques de commande (CDL)
  - .1 Le système doit pouvoir générer en direct des logiques de commande (CDL) particulières à un projet, programmées dans une RAM ou une EEPROM et sauvegardées sur les postes de travail. L'utilisateur doit avoir accès aux algorithmes pour pouvoir les modifier ou en créer de nouveaux et les intégrer aux logiques de commande des contrôleurs de bâtiments (CB) à partir d'un poste de travail quelconque.
  - .2 Les logiques de commande doivent utiliser un langage évolué de manière à faciliter l'écriture et la compréhension des algorithmes et des programmes solidaires. L'opérateur n'aura qu'à introduire des paramètres dans le système (p. ex. les points de consigne) pour pouvoir utiliser un algorithme. Il doit être en mesure de modifier les paramètres de fonctionnement ou de régler une boucle de régulation en direct à partir de son poste de travail et d'un CB.
  - .3 L'opérateur doit pouvoir modifier les logiques de commande en direct.
  - .4 Les logiques de commande doivent avoir accès aux valeurs et aux états associés à tous les points reliés au contrôleur, y compris aux valeurs globales et communes, de manière à assurer une commande en cascade ou en interconnexion.
  - .5 Les programmes d'optimisation de la consommation d'énergie, y compris les programmes de régulation de l'enthalpie, de réglage de la température, etc., doivent être des fonctions résidentes des UCL ou de l'UCP et ils doivent faire partie des logiques de commande.
  - .6 L'UCP doit pouvoir exécuter les algorithmes de commande prétestés suivants :
    - .1 la régulation tout ou rien;
    - .2 la régulation proportionnelle, intégrale et dérivée (PID).
  - .7 Le logiciel de commande doit permettre de fixer l'intervalle entre les démarrages successifs des pièces d'équipement individuelles afin de réduire le fonctionnement en courts cycles des moteurs.
  - .8 Le logiciel de commande doit protéger les installations contre les demandes d'électricité excessives lors des démarrages, en temporisant automatiquement les séquences d'instructions de démarrage mettant en jeu de fortes charges électriques.
  - .9 Reprise après une panne de courant : À la détection d'une panne de courant, le système doit vérifier la disponibilité de l'alimentation de secours en se basant sur les commutateurs de transfert de l'alimentation, et il doit analyser les appareils commandés pour déterminer s'ils sont en état approprié de secours, et les mettre en marche ou les arrêter selon les prescriptions des rapports récapitulatifs des E/S. Une fois rétablie l'alimentation normale (déterminée par les commutateurs de transfert de la charge à l'alimentation de secours), l'UCP doit analyser l'état des appareils commandés, vérifier l'horaire d'occupation des locaux et mettre les appareils en marche



ou les arrêter, selon le cas, de manière à rétablir l'exploitation normale des systèmes techniques.

- .7 Gestion des événements et des alarmes : Les rapports d'alarmes doivent être produits selon une gestion par exception. Cette exigence s'applique à l'ensemble du système. Avec ce mode de gestion, seules les alarmes principales seront transmises aux postes de travail. Les événements découlant d'un événement primaire seront supprimés par le système et seuls les événements qui devaient se produire, mais ne se sont pas produits, seront signalés. Cette séquence d'événements sera décrite dans les rapports récapitulatifs des E/S et la séquence des opérations. Par exemple, s'il y a dépassement des limites d'alarme de température de service lorsque le groupe principal de traitement d'air s'arrête, ou si les groupes de traitement d'air sont arrêtés par une situation d'incendie, seule l'alarme incendie sera transmise. Dans ce cas, l'exception serait un groupe de traitement d'air qui ne s'arrêterait pas ou qui ne se mettrait pas en marche alors qu'il devrait le faire par suite de l'événement survenu.
- .8 Programmes de gestion de l'énergie : Ceux-ci doivent comprendre des rapports récapitulatifs spécifiques avec horodatage des événements détectés qui sont à l'origine de la mise en marche ou de l'arrêt du matériel.
  - .1 Conjointement avec ses UCL, UCT et UCE subalternes, l'UCP doit exécuter les sous-programmes de gestion de l'énergie suivants :
    - .1 programmation horaire;
    - .2 programmation selon les dates;
    - .3 programmation pour les jours fériés;
    - .4 dérogations temporaires aux programmes;
    - .5 optimisation des démarrages et des arrêts;
    - .6 réglage nocturne;
    - .7 commutation en mode d'économie d'énergie (régulation de l'enthalpie);
    - .8 limitation des pointes de consommation;
    - .9 transfert de charge à compensation de température;
    - .10 régulation du régime et du débit de ventilation;
    - .11 déplacement du point de consigne - batteries froides;
    - .12 déplacement du point de consigne - batteries chaudes;
    - .13 déplacement du point de consigne - eau chaude;
    - .14 déplacement du point de consigne - eau réfrigérée;
    - .15 déplacement du point de consigne - eau de condenseur;
    - .16 séquençement des refroidisseurs;
    - .17 purge de nuit.
  - .2 Les programmes doivent être exécutés automatiquement sans que l'opérateur ait à intervenir, et être suffisamment souples pour pouvoir être personnalisés.
  - .3 Appliquer les programmes au matériel et aux systèmes, selon les instructions du représentant ministériel.
- .9 Totalisation des événements/cycles de fonctionnement : le sous-programme de totalisation décrit doit permettre la production de

rapports prédéfinis indiquant les totaux quotidiens, hebdomadaires et mensuels, le débit maximal (horodaté) et le débit minimal (horodaté), et le total cumulé du mois.

- .1 L'UCP doit pouvoir totaliser et mémoriser automatiquement les périodes de fonctionnement des points d'entrée et de sortie binaires.
- .2 L'UCP doit échantillonner, calculer et mémoriser automatiquement les consommations journalières, hebdomadaires ou mensuelles associées aux points d'entrée de signaux analogiques ou de signaux binaires pulsés choisis par l'utilisateur.
- .3 L'UCP doit compter automatiquement les occurrences journalières, hebdomadaires ou mensuelles d'un événement (p. ex. nombre de cycles d'une pompe).
- .4 La période maximale d'échantillonnage du sous-programme de totalisation doit être d'au plus 1 minute dans le cas des entrées analogiques.
- .5 Le sous-programme de totalisation doit pouvoir traiter et mémoriser des totaux pouvant atteindre 99 999,9 unités (p. ex. kWh, litres, tonnes).
- .6 Le sous-programme ne peut être remis à zéro avant d'avoir atteint 9 999 999 événements enregistrés.
- .7 L'utilisateur doit être en mesure de définir des seuils de déclenchement de signaux d'avertissement et de créer ses propres messages pour le cas où ces seuils seraient atteints.

## 2.5 NIVEAUX D'ACCÈS

- .1 À la demande de l'opérateur, le SGE doit pouvoir donner l'état de chaque « point de mesure », « système » ou groupe de points, d'un « secteur » entier, ou de l'ensemble du réseau sur une imprimante ou un écran, au choix de l'opérateur. Le SGE doit également :
  - .1 Afficher les valeurs analogiques avec des nombres à 1 décimale[s], marqués du signe négatif le cas échéant.
  - .2 mettre à jour les valeurs analogiques et l'état affiché, dès la réception de nouvelles valeurs;
  - .3 signaler les points où une alarme a été déclenchée par le clignotement, la vidéo inverse, une couleur différente, la mise entre parenthèses ou par tout autre moyen permettant de faire ressortir ces points par rapport aux autres.
  - .4 Les mises à jour doivent être commandées par les changements de valeur au niveau des périphériques. Dans le cas où les transmissions sont du type invitation à émettre, l'intervalle doit être d'au plus 2 secondes.

## 2.6 NORMES DE DÉSIGNATION POUR LES POINTS

- .1 La désignation des points des contrôleurs (UCP, UCL) doit être conforme à la convention de désignation de points de TPSGC définie à la section [25 05 01].

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 EMPLACEMENT

- .1 L'emplacement des contrôleurs doit être approuvé par le représentant ministériel.

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les contrôleurs dans des boîtiers fermés verrouillables, conformément aux indications du représentant ministériel.
- .2 Fournir [120]V d'électricité à tout le matériel à partir des panneaux de dérivation locaux.
- .3 Installer des verrouillages de protection sur les disjoncteurs des panneaux de dérivation.
- .4 Dans le cas où le matériel doit fonctionner en mode de secours et de coordination, le raccorder à une alimentation sans interruption (ASI).

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Sections connexes :
  - .1 Section 01 73 00.
  - .2 Section 07 84 00.
  - .3 Section 23 09 33.
  - .4 Section 23 33 15.
  - .5 Section 25 01 11.
  - .6 Section 25 05 01.
  - .7 Section 25 05 02.
  - .8 Section 25 05 54.
  - .9 Section 25 90 01.
  - .10 Section 26 05 00.
  - .11 Section 26 27 26.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 National Electrical Manufacturer's Association (NEMA).
  - .1 NEMA 250-14, Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum).
- .2 (NORME ASHRAE)
  - .1 ASHRAE 15-2016, Norme 15-2016 Norme de sécurité pour les systèmes de réfrigération et désignation et classification des réfrigérants (approuvée par l'ANSI)
  - .2
- .3 ANSI
  - .1 ANSI C12-7-2014, Norme nationale des États-Unis pour les exigences relatives aux prises des wattheuremètres.
  - .2 ANSI/IEEE C57.13-2016, Exigences de la norme IEEE pour les transformateurs de mesure
  - .3 ANSI/UL 61010-1, Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire, Première partie : Exigences générales (y compris les révisions 1 et 2 de 2005 et 2008)
- .4 ASTM
  - .1 ASTM B148-14, Standard Specification for Aluminum-Bronze Sand Castings.
- .5 Air Movement and Control Association, Inc. (AMCA).
  - .1 AMCA 500-D-2012, Méthode de laboratoire pour classifier les amortisseurs.
- .6 Underwriters Laboratories (UL)
  - .1 UL 1971-2002, Appareils de signalisation pour les malentendants.
  - .2 UL 464-2016, Dispositifs de signalisation sonore pour les systèmes d'alarme incendie et de signalisation, y compris les accessoires

- .7 Association canadienne de normalisation (CSA International).
  - .1 CSA-22.1-15- Code canadien de l'électricité, Première partie (23<sup>e</sup> édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.
  - .2 CSA-C22.2 no 61010-1-12(R2017) Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire.
  - .3 CSA B52-13, Code de la réfrigération mécanique

### 1.3 DÉFINITIONS

- .1 Sigles, abréviations et définitions : se reporter à la section 25 05 01.

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

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les instructions d'installation du fabricant conformément à la section 25 05 02
- .2 Instructions du fabricant :
  - .1 Soumettre les instructions d'installation du fabricant pour tous les appareils et dispositifs prescrits.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.
- .2 Les garnitures extérieures doivent être résistantes à la corrosion.
- .3 Conditions de fonctionnement : température entre 0 et 32 degrés Celsius et taux d'humidité relative entre 10% et 90% (sans condensation), à moins d'indication contraire.
- .4 À moins d'indications contraires, les boîtes de raccordement des conduits doivent être de type standard et être munies d'un bornier permettant de raccorder les fils au moyen d'un tournevis plat.
- .5 Les transmetteurs et les capteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment d'émetteurs-récepteurs portatifs.
- .6 Les facteurs tels l'hystérésis, le temps de relaxation, les limites maximales et minimales doivent être pris en compte dans la sélection des capteurs et des dispositifs de commande/régulation.
- .7 Pour les installations extérieures, utiliser des boîtiers étanches de type NEMA [4].
- .8 Le critère de bruit (CB) des appareils installés dans des espaces occupés ne doit pas excéder 35. Le bruit produit par les appareils et les dispositifs installés ne doit jamais ressortir du bruit ambiant.

- .9 Portée : température, taux d'humidité et pression, comme l'indique le rapport récapitulatif des E/S à la section 25 90 01.

## 2.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE

- .1 Généralités : [sauf dans le cas des capteurs de température ambiante,] les capteurs doivent être à résistance ou à couple thermoélectrique, et avoir les caractéristiques suivantes.
  - .1 Thermocouples : limite de variation de température de 200 Celsius ou plus.
  - .2 Capteurs de température à résistance : Résistance en platine de 100 ou 1000 ohms à 0 degrés Celsius (+/- 0,2 ohm) conçue pour réduire les contraintes et comportant trois (3) fils de sortie intégrés. Coefficient de résistivité : 0,00385ohms/ohm degrés C.
  - .3 Élément sensible : parfaitement scellé.
  - .4 Tige et extrémité : en cuivre ou en acier inoxydable de nuance 304.
  - .5 Temps de réponse : moins de 3 secondes pour une variation de température de 10 degrés Celsius.
  - .6 Puits thermométriques : Puits thermométrique : diamètre nominal (DN) 3/4, en acier inoxydable et à ressort, avec agent de transmission thermique compatible avec le capteur.
- .2 Capteurs de température ambiante et modules d'affichage muraux
  - .1 Capteurs de température ambiante
    - .1 Prévoir ce qui précède dans toutes les pièces, sauf dans les salles de réunion.
    - .2 Montage mural, avec couvercle, fini blanc.
    - .3 Élément sensible à résistance, de 10-50mm, protégé par un tube en céramique ou l'équivalent, ou une thermistance de 10 000 ohms, précision de +/-0,2degré Celsius.
  - .3 Capteurs de température en conduit d'air
    - .1 Type de conduit d'usage général : qui s'insère dans des conduits à orientation variable, longueur d'insertion nécessaire pour un bon contact avec le fluide de procédé afin de mesurer les conditions moyennes.
    - .2 Type de conduit à moyenne : incorpore de nombreux capteurs qui font la moyenne des données pour fournir une seule lecture. Longueur minimale d'insertion 6000 mm. À l'installation sur place, plier la sonde pour faire un rayon de 100mm en un point sur le long de la sonde sans perte de performance.
  - .4 Capteurs de température extérieure
    - .1 Capteurs de température extérieure : avec capteur de 100 à 150mm de longueur, protégés de la surcharge due au vent et au soleil par une gaine anticorrosion, avec raccord fileté servant à recevoir un conduit de 13mm, boîtier étanche, type NEMA 4.

## 2.3 TRANSMETTEURS DE TEMPÉRATURE

- .1 Exigences

- .1 Circuit d'entrée : capteurs à résistance de platine de 100 à 1 000 ohms à 0 degré(s) Celsius, type à trois (3) fils.
- .2 Alimentation électrique : 24V c.c. pour une charge de 575ohms. Effet de l'alimentation électrique de moins de 0,01degré C par changement de tension.
- .3 Signal de sortie : de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
- .4 Protection à l'entrée et à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
- .5 Variation du signal de sortie inférieure à 0,2 % de l'échelle pour une variation de +/- 10 % de la tension d'alimentation.
- .6 Hystérésis, non-linéarité et erreurs de fidélité combinées n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 0,5 % du signal de sortie à pleine échelle.
- .7 Courant maximal de 25 mA lorsque le transmetteur est relié à un capteur de température à résistance de 100 ou 1 000 ohms.
- .8 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .9 Variation de température de l'ordre de 50 degrés Celsius, n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 1,0 % de la pleine échelle.
- .10 Dérive dans le temps du signal de sortie d'au plus 0,25 % de la pleine échelle par période de six (6) mois.
- .11 Étendue de mesure la plus petite pouvant convenir au type d'installation, à savoir :
  - .1 De -50 degrés Celsius à 50 degrés Celsius, +/- 0,5 degrés;
  - .2 de 0 à 100degrés Celsius, +/- 0,5 degré Celsius;
  - .3 de 0 à 50 degrés Celsius, +/- 0,25 degré Celsius;
  - .4 de 0 à 25degrés Celsius, +/- 0,1 degré Celsius;
  - .5 de 10 à 35degrés Celsius, +/- 0,25 degrés Celsius.

#### 2.4 CAPTEURS D'HUMIDITÉ

- .1 Caractéristiques - Capteurs d'humidité ambiante et capteurs d'humidité en gaine
  - .1 Plage de mesure de l'humidité relative de 5 % à 90% au moins.
  - .2 Plage de température de service de 0C à 60degrés Celsius.
  - .3 Précision absolue
    - .1 Capteurs montés dans les conduits : +/- 1 %.
    - .2 Capteurs montés dans la pièce : +/- 1 %.
  - .4 Gaine : acier inoxydable avec blindage incorporé pour utilisation dans des veines d'air d'au plus 10m/s.
  - .5 Erreur maximale de non-linéarité : +/- 2 % par rapport aux courbes de base d'humidité relative.
  - .6 Capteurs dans la pièce : montage au mur selon les indications.
  - .7 Capteurs d'humidité en conduit d'air, montés de manière que l'élément sensible soit situé dans la veine d'air.

- .2 Caractéristiques - Capteurs d'humidité extérieure
  - .1 Plage : de 0 à 100 % d'humidité relative minimale.
  - .2 Plage de température de service : de -40 C à 50 degrés Celsius.
  - .3 Précision absolue de +/-[1 %.
  - .4 Coefficient de température de +/- 0,03 % HR/degré Celsius, pour une plage de températures de 0 à 50 degrés Celsius.
  - .5 Insensibilité à la condensation ou à une saturation de 100 %.
  - .6 Aucun entretien régulier ni étalonnage requis.

## 2.5 TRANSMETTEURS D'HUMIDITÉ RELATIVE

- .1 Exigences
  - .1 Signal d'entrée provenant de capteurs d'humidité relative ayant les caractéristiques décrites précédemment.
  - .2 Signal de sortie : de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
  - .3 Protection à l'entrée et à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
  - .4 Variation du signal de sortie : un maximum de 0,2 % du signal de sortie à pleine échelle pour des variations de +/- 10 % de la tension d'alimentation.
  - .5 Erreur de linéarité du signal de sortie n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 1,0 % du signal de sortie à pleine échelle.
  - .6 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
  - .7 Variations de température : +/- 1,0 % de la pleine échelle, par période de six (6) mois.
  - .8 Dérive dans le temps du signal de sortie d'au plus 0,25 % à pleine échelle par période de six (6) mois.

## 2.6 TRANSDUCTEURS DE PRESSION

- .1 Exigences
  - .1 Capteur et transmetteur combinés
    - .1 Pièces internes : faites d'un matériau qui supporte le contact continu avec de l'air pour outils à percussion, de l'air comprimé, de l'eau, de la vapeur, selon le cas.
  - .2 Signal de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500ohms.
  - .3 Variation du signal de sortie inférieure à 0,2 % de l'échelle pour une variation de +/- 10 % de la tension d'alimentation.
  - .4 Hystérésis, non-linéarité et erreurs de fidélité combinées n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 0,5 % du signal de sortie à pleine échelle.
  - .5 Variation de température de l'ordre de 50 degrés Celsius, n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 1,5 % de la pleine échelle.



- .6 Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.
- .7 Protection à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
- .8 Précision de l'ordre de +/- 1% de la pleine échelle.

## 2.7 TRANSMETTEURS DE PRESSION DIFFÉRENTIELLE

### .1 Exigences

- .1 Pièces internes : faites d'un matériau qui supporte le contact continu avec de l'air pour outils à percussion, de l'air comprimé, de l'eau, de la vapeur, selon le cas.
- .2 Signal de sortie de 4-20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500ohms.
- .3 Variation du signal de sortie inférieure à 0,2 % de l'échelle pour une variation de +/- 10 % de la tension d'alimentation.
- .4 Hystérésis, non-linéarité et erreurs de fidélité combinées n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 0,5 % du signal de sortie à pleine échelle.
- .5 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .6 Variation de température de l'ordre de 50 degrés Celsius n'entraînant pas d'écart de mesure de plus de +/- 1,5 % de la pleine échelle.
- .7 Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.
- .8 Protection à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
- .9 L'appareil doit être doté d'un raccord N.P.T. de 12,5 mm. Le boîtier doit faire partie intégrante de l'appareil.

## 2.8 CAPTEURS DE PRESSION STATIQUE

### .1 Exigences

- .1 Points de mesure multiples et manifold permettant d'en faire la moyenne.
  - .1 Perte de charge d'au plus 160 Pa à une vitesse de 10 m/s. (collecteur d'air).
- .2 Précision de +/- 1% de la pression statique réelle du conduit.

## 2.9 TRANSMETTEURS DE PRESSION STATIQUE

### .1 Exigences

- .1 Signal de sortie linéaire de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
- .2 Échelle de mesure graduée ne dépassant pas 150 % de la pression statique en conduit lorsque le débit d'air est à son maximum.
- .3 Précision de l'ordre de +/- 0,4 % de la plage de mesure.

- .4 Fidélité jusqu'à 0,5 % du signal de sortie.
- .5 Linéarité jusqu'à 1,5 % de la plage de mesure.
- .6 Zone morte ou hystérésis de l'ordre de 0,1 % de la plage de mesure.
- .7 Dispositifs externes de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .8 L'appareil doit être doté d'un raccord N.P.T. de 12,5 mm. Le boîtier doit faire partie intégrante de l'appareil.

## 2.10 CAPTEURS DE PRESSION DUE À LA VITESSE DE L'AIR

### .1 Exigences

- .1 Points de mesure multiples de la pression statique et de la pression totale, manifold permettant d'en faire la moyenne, et égalisateur de pression et aubage directeur incorporés.
- .2 Perte de charge d'au plus 37 Pa à une vitesse de 1 000 m/s.
- .3 Précision de l'ordre de +/- 1 % de la vitesse réelle de l'air dans le conduit.

## 2.11 TRANSMETTEURS DE PRESSION DUE À LA VITESSE DE L'AIR

### .1 Exigences

- .1 Signal de sortie linéaire de 4 à 20mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
- .2 Échelle de mesure graduée ne dépassant pas 125 % de la pression due à la vitesse de l'air dans le conduit au débit maximal.
- .3 Précision de l'ordre de +/- 0,4 % de la plage de mesure.
- .4 Fidélité jusqu'à 0,1 % du signal de sortie.
- .5 Linéarité jusqu'à 0,5 % de la plage de mesure.
- .6 Zone morte ou hystérésis de l'ordre de 0,1 % de la plage de mesure.
- .7 Dispositifs externes de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .8 L'appareil doit être doté d'un raccord N.P.T. de 12,5 mm. Le boîtier doit faire partie intégrante de l'appareil.

## 2.12 LES DÉBITMÈTRES À LIQUIDE

### .1 Exigences

- .1 Pression nominale : selon le rapport récapitulatif des E/S
- .2 Température nominale : selon le rapport récapitulatif des E/S.
- .3 Fidélité de l'ordre de +/- 0,2 %.
- .4 Précision et linéarité de l'ordre de +/- 1%.
- .5 Marge de débit d'au moins 10:1.
- .6 Le tube d'écoulement doit avoir une gaine d'époxy; les électrodes de détection doivent être en 316SS; le revêtement doit être en polypropylène ou en ébonite pour utilisation à basse température, en PTFE pour l'eau chaude (302 F maximum).
- .7 Embouts

- .1 Embouts vissés pour les débitmètres d'un diamètre égal ou inférieur à DN 2
- .2 Embouts à bride pour les débitmètres d'un diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2

### 2.13 MESURE DU GAZ :

- .1 Fournir un compteur de gaz à diaphragme avec émetteur intégré ou à distance.
- .2 Le signal de sortie de l'émetteur doit être une impulsion programmable.
- .3 Le compteur doit être compensé en température pour une meilleure précision.
- .4 Le compteur doit être conforme à la spécification ANSI B109.2.
- .5 Le compteur doit être accrédité par Mesures Canada.

### 2.14 PRESSOSTATS/PRESSOSTATS DIFFÉRENTIELS

#### .1 Exigences

- .1 Pièces internes convenant à un contact continu avec de l'air comprimé, de l'eau, de la vapeur ou de l'air de qualité propre à l'alimentation des instruments de mesure, selon le cas.
- .2 Point de consigne et différentiel réglables.
- .3 Commutateur : à rupture brusque, tension nominale 24V c.c. 120V, 15A c.a..
- .4 Contacts à intervention automatique en cas de dépassement du point de consigne, et à réarmement automatique au retour des conditions normales d'exploitation. Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.
- .5 Précision de l'ordre de 2 % dans le cas d'une commutation récurrente.
- .6 Vanne d'isolement et amortisseur placés entre la source de pression mesurée et le pressostat, lorsque le code le permet.
- .7 Protection siphon à queue de cochon pour les pressostats de pression de vapeur et d'eau chaude à haute température.

### 2.16 CAPTEURS DE NIVEAU DES RÉSERVOIRS

#### .1 Exigences

- .1 Instruments servant à indiquer les hauts et les bas niveaux de liquide et à actionner les alarmes le cas échéant.
- .2 À monter sur le dessus des réservoirs.
- .3 Température maximale de service de 120 degrés Celsius.
- .4 Contacts à rupture brusque, d'une intensité nominale de 15A à 120V.
- .5 Point de consigne et différentiel réglables.

### 2.17 CAPTEURS DE NIVEAU DES RÉSERVOIRS

#### .1 Exigences

- .1 Interrupteurs asservis aux variations de niveau d'un liquide, scellés sous boîtier étanche et antichoc.
- .2 Complet avec flotteur, tige flexible, poids. Le boîtier du capteur doit pouvoir être immergé dans une quantité de liquide.
- .3 Contacts ouverts au repos/fermés au repos, d'une intensité nominale de 15A à 120V c.a.. Les contacts aux caractéristiques égales ou inférieures à 10 A/250 V en c.a. doivent être approuvés par la CSA.

## 2.18 TRANSMETTEURS DE VITESSE DU VENT

### .1 Exigences

- .1 Anémomètre à trois coupelles et moulinet à ailettes aérodynamiques montés sur un axe vertical commun, destinés à être montés sur un mât.
- .2 Anémomètre à coupelles
  - .1 Plage de mesure de l'ordre de 0 à 160 km/h.
  - .2 Seuil : 3 km/h.
  - .3 Précision de l'ordre de +/- 2 %.
- .3 Moulinet à ailettes
  - .1 Calibre : Plage de mesure de 0 à 360 degrés, avec potentiomètre à résolution infinie, à perte de lecture nulle au point de transition.
  - .2 Seuil de départ : 1,1 m/s.
  - .3 Précision de +/- 0,5 %.
  - .4 Signaux de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance de 500ohms.
  - .5 Émission de deux signaux de sortie, à savoir vitesse et direction du vent.
  - .6 Mât en aluminium de dimensions et de hauteur indiquées.
    - .1 Fourni avec au moins trois (3) haubans en acier inoxydable, des tendeurs et des boulons d'ancrage. Pour l'installation, suivre les directives du fabricant.
    - .2 Système de protection contre la foudre conforme au schéma électrique.

## 2.19 TRANSDUCTEURS COURANT/PRESSION D'AIR

### .1 Exigences

- .1 Signal d'entrée de 4 à 20 mA.
- .2 Signal de sortie proportionnel au signal d'entrée, de 20 à 104 kPa de 20 à 186 kPa, selon le cas.
- .3 Montage dans un boîtier étanche à la poussière ou posé sur panneau.
- .4 Pièces internes faites d'un matériau pouvant supporter un contact continu avec de l'air de qualité propre à l'alimentation de dispositifs de commande/régulation.
- .5 Hystérésis, non-linéarité et erreurs de fidélité combinées n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 2 % du signal de sortie à pleine échelle.

- .6 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .7 Variation de température de l'ordre de +/-50 degrés Celsius n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 2,0 % de la pleine échelle.
- .8 Pression d'alimentation maximale régulée de 206 kPa.
- .9 Débit d'air maximal de 16,5 ml/s.
- .10 Manifold jaugeur intégré, avec manomètre (0-206 kPa).

## 2.20 VANNES SOLÉNOÏDES POUR CIRCUITS D'AIR

- .1 Bobine : 120V c.a. comme indiqué.
- .2 Capacité de débit d'au moins 0,15 L/s d'air à une pression différentielle de 140 kPa.

## 2.21 MANOMÈTRES À AIR COMPRIMÉ

- .1 Manomètres d'au moins 38 mm de diamètre.
- .2 Étendue de mesure de l'ordre de zéro à deux fois la pression effective du fluide considéré ou la pression standard qui s'en rapproche le plus.

## 2.22 RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES

- .1 Exigences
  - .1 Relais double tension, inverseurs, bipolaires, enfichables, avec embase de raccordement.
  - .2 Bobines : prévues pour 120V c.a.. Autre tension : fournir un transformateur.
  - .3 Contacts pour une intensité de 5A à 120 V c.a.
  - .4 Voyants d'état.

## 2.23 RELAIS À SEMICONDUCTEURS (STATIQUES)

- .1 Caractéristiques générales :
  - .1 Montage sur douille ou sur rail.
  - .2 Voyant indicateur à DEL
  - .3 Barrettes de connexion entrée/sortie convenant à des câbles de grosseur 14 à 28 AWG.
  - .4 Plage de températures de service de -20 à 70 degrés Celsius.
  - .5 Certification CSA.
  - .6 Tension d'isolement entrée/sortie de 4000 V en c.a. à 25 degrés Celsius, pour une durée d'au plus une (1) seconde.
  - .7 Plage de fréquences de service de 45 à 65 Hz.
- .2 Efficacité : [\_\_\_\_\_]
  - .1 Tension de commande de 3 à 32 V en c.c.
  - .2 Tension de relâchement de 1,2 V c.c.
  - .3 Courant d'entrée maximal convenant à la borne de sortie analogique.
- .3 Puissance.

- .1 Modèle pour courant c.a ou c.c selon les besoins.

## 2.24 TRANSDUCTEURS DE COURANT

- .1 Exigences
- .2 Appareils combinés (capteur/transducteur) servant à mesurer le courant de secteur et à le convertir en un signal proportionnel compris à l'intérieur de l'une des plages suivantes :
  - .1 4-20 mA en c.c.;
  - .2 0-1 V en c.c.;
  - .3 0-10 V en c.c.;
  - .4 0-20 V en c.c.
- .3 Insensibilité aux fréquences comprises entre 10 et 80 Hz.
- .4 Précision de l'ordre de 0,5 de la pleine échelle.
- .5 Dispositifs intégrés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure. Étendue de mesure réglable sur place selon les caractéristiques des moteurs.
- .6 Supports réglables pour un montage sûr et rigide à l'intérieur du centre de commande des moteurs.

## 2.25 RELAIS D'INTENSITÉ

- .1 Exigences
  - .1 Capacité de détection des défauts de tension des courroies et des défaillances des moteurs.
  - .2 Possibilité de réglage du point de déclenchement; voyant d'état de la sortie.
  - .3 Type bloc pour une plus grande facilité de montage.
  - .4 Sensibilité à la puissance induite.
  - .5 Relais : capacité de 0,5 A à 30 V c.a/c.c. Puissance de sortie doit être aucun état solide.
  - .6 Pour courant monophasé ou triphasé. Dans le cas d'un courant triphasé, discrimination entre les phases.
  - .7 Niveau de verrouillage réglable.

## 2.26 REGISTRES DE RÉGLAGE

- .1 Construction : lames de 152 mm de largeur, 1 219 mm de longueur, maximum. Taille maximale modulaire, 1 219mm de largeur x 1 219 mm de hauteur. Trois sections ou plus s'actionnent avec des arbres de levage.
- .2 Matériaux/matériels :
  - .1 Bâti : aluminium extrudé d'une épaisseur minimale de 2,03 mm. Isoler le bâti lorsque le système est monté pour l'extérieur ou pour l'évacuation.
  - .2 Volets : en aluminium extrudé. Volets en aluminium extrudé, à vide interne calorifugé si montés à l'extérieur ou pour l'extraction d'air.
  - .3 Roulements autolubrifiants, en matériau synthétique.
  - .4 Tringlerie et arbres de commande en acier aluminé, zingué ou nickelé.

- .5 Garnitures d'étanchéité en matériau synthétique, imbriquées sur les extrémités des volets.
  - .1 Garnitures d'étanchéité, en matériau synthétique, imbriquées sur les montants du bâti.
- .3 Performance : taux de fuite minimal conforme ou supérieur aux valeurs de la norme AMCA 500-D.
  - .1 Dimensions/débit conformes aux indications paraissant dans le rapport récapitulatif des E/S.
  - .2 Fuite maximale admissible de 25 L/s/m<sup>2</sup> sous une pression statique de 1 000 Pa pour les registres d'admission et d'extraction d'air montés à l'extérieur.
  - .3 Plage de température de -40 degrés Celsius à 100 degrés Celsius.
- .4 Montage : registres de mélange air chaud/air froid montés à angle droit l'un par rapport à l'autre, munis de volets parallèles, le mélange étant assujetti au degré d'ouverture des volets.
- .5 Arbres intermédiaires
  - .1 Arbres pleins de 25 mm de diamètre, en métal anticorrosion, dotés du nombre de paliers nécessaires pour les supporter et permettre le déplacement des volets sur toute leur course.
  - .2 Raccordement à la tringlerie de commande au moyen d'éléments anticorrosion.
  - .3 Installation selon les instructions du fabricant.
  - .4 Du même fabricant que les différentes sections de registre.

## 2.27 SERVOMOTEURS DE REGISTRES ÉLECTRONIQUES

- .1 Exigences
  - .1 Positionneurs du type à montage direct, à action proportionnelle, selon les indications.
  - .2 Positionneurs à ressort de rappel permettant l'ouverture ou la fermeture du registre au repos aux fins de sécurité malgré défaillance, selon les indications.
  - .3 Puissance suffisante pour permettre le réglage des registres sous pression de service maximale et sous pression dynamique d'ouverture/de fermeture, la plus élevée de ces valeurs étant retenue aux fins de calcul.
  - .4 Alimentation électrique d'au plus 5VA à 24V c.a.
  - .5 Plage de fonctionnement : Plage de 0 à 10V c.c. ou de 4 à 20 mA c.c.
  - .6 Dans le cas des boîtes VAV, des positionneurs modulateurs peuvent être utilisés.
  - .7 Le servomoteur de registre doit passer de ouvert à fermé en moins de 120 secondes.

## 2.28 VANNES DE RÉGULATION

- .1 Caractéristiques, matériaux et pressions nominales selon l'application; consulter les annexes.
- .2 Caractéristiques de débit indiquées sur la liste des vannes de régulation : à égal pourcentage.

- .1 Dans les deux sens : Égal pourcentage.
- .2 Trois voies : Port A : Égal pourcentage. Port B : Linéaire ou linéaire modifié.
- .3 Facteur de débit (Kv) comme indiqué sur la liste des vannes de régulation : Vannes de régulation en unités impériales.
- .4 Vannes normalement ouvertes ou normalement fermées, selon les indications.
- .5 Deux ou troisports, selon les indications.
- .6 Taux de fuite de classe IV de l'ANSI, 0,01 % du débit de la vanne en position d'ouverture complète.
- .7 Garniture de presse-étoupe facilement remplaçable.
- .8 Tige en acier inoxydable.
- .9 Obturateur et assise en acier inoxydable, laiton, bronze.
- .10 Obturateur remplaçable, en matériau convenant au type de service.
- .11 Vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
  - .1 Manchons à visser à filetage conique NPT (National Pipe Thread).
  - .2 Classe 250 de l'ANSI, avec le sceau ANSI.
  - .3 Marge de réglage théorique de 50:1 au moins.
- .12 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2
  - .1 Embouts à brides.
  - .2 Classe 150 ou 250 de l'ANSI, selon les indications, avec le sceau de ANSI.
  - .3 Marge de réglage théorique de 100:1 au moins.
- .2 Vannes à papillon de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2
  - .1 Type : Haute performance (HPBV).
  - .2 Pour réseaux d'eau réfrigérée, corps en fonte de classe 150 de l'ANSI, à oreilles ou sans brides, installées aux endroits indiqués. Pour la vapeur et l'eau de chauffage, corps en acier au carbone classe 150 ANSI, .
  - .3 Embouts pour les raccords de classe 150 ANSI.
  - .4 Rallonge de tige pour un dégagement approprié aux fins de raccordement aux brides et de calorifugeage.
  - .5 Limiteur de pression : Fermeture étanchéité antibulle à 170 kPa.
  - .6 Obturateur/papillon : en acier inoxydable 316, bronze-aluminium, norme ASTM B148.
  - .7 Siège : pour l'eau réfrigérée, en PTFE (polytétrafluoroéthylène), EPDM (terpolymère d'éthylène-propylène-diène). Pour utilisation avec PTFE pour vapeur ou eau chaude, RTFE (PTFE renforcé).
  - .8 Tige : acier inoxydable 316.
  - .9 Facteur de débit (Kv) comme indiqué sur la liste des vannes de régulation : Vannes de régulation en unités impériales.
  - .10 Caractéristiques de débit : linéaire.
  - .11 Débit maximal selon les indications paraissant sur la liste des vannes de régulation.
  - .12 Perte de charge maximale selon les indications paraissant sur la liste des vannes de régulation; la perte de charge



ne doit pas dépasser la moitié de la pression à l'admission.

- .13 Vannes normalement ouvertes ou normalement fermées, selon les indications.
- .14 Vannes fournies avec plaque de montage servant à recevoir le positionneur.

## 2.29 SERVOMOTEURS DE REGISTRES ÉLECTRONIQUES/ÉLECTRIQUES

### .1 Exigences

- .1 Construction acier, fonte ou aluminium.
- .2 Signal de contrôle : Compatible avec BC, AAC et ASC. Un signal de contrôle flottant n'est pas acceptable.
- .3 Délai de positionnement : selon l'utilisation, mais maximum 90 secondes.
- .4 Remise en position de repos en cas de défaillance, selon les indications.
- .5 Indication sur échelle de mesure ou sur cadran de la position réelle de la vanne
- .6 Caractéristiques permettant de satisfaire aux exigences, y compris aux exigences de performance de la vanne asservie.
- .7 Positionneurs modulants dans le cas d'éléments terminaux périphériques de chauffage et de refroidissement.
- .8 Pression minimale de fermeture selon les indications de la liste de vannes de régulation.

## 2.30 WATTHEUREMÈTRES ET TRANSFORMATEURS DE COURANT

### .1 Exigences

- .1 Prévoir des plaques à bornes et d'essai triphasées pour brancher les wattheuremètres et des raccordements pour la surveillance du courant. avec les wattheuremètres, prévoir deux transformateurs pour un réseau électrique de 600V triphasé. Précision de l'ordre de +/- 0,25 % de la pleine échelle. Dans le cas des refroidisseurs, indicateur instantané avec affichage analogique ou numérique.
- .2 Socles pour wattheuremètres conformes à la norme ANSI C12.7
- .3 Transformateurs de courant et de tension conformes à la norme ANSI/IEEE C57.13.
- .4 Deux fusibles primaires pour transformateurs de tension.
- .5 Enregistreurs de puissance appelée : configurés pour mesurer la demande par intervalles de 15 minutes.

## 2.31 DÉTECTEURS D'EAUX SUPERFICIELLES

### .1 Exigences

- .1 Dispositifs déclenchant une alarme lorsqu'ils détectent la présence d'eau sur le plancher.
- .2 Capteur à cartouche jetable.
- .3 Contacteur interne étanche à l'eau.
- .4 Jeu de contacts secs d'une intensité de 2 A sous une tension de 24 V.
- .5 Insensibilité à la vapeur d'eau contenue dans l'air.

.6 Circuit d'auto-alimentation.

## 2.32 CAPTEURS DE CO2 :

### .1 Exigences

- .1 Le capteur doit utiliser la technologie infrarouge non dispersive (NDIR).
- .2 Sa précision doit être de +/- 75 ppm sur une plage de 0-1500 ppm.
- .3 Le temps de réponse doit être inférieur à une minute.
- .4 Le capteur doit avoir des sorties 0-10 V c.c. et 4-20 mA sélectionnables sur place.
- .5 La tension d'alimentation doit être entre 20 et 30 V c.c./c.a.
- .6 La plage de température de fonctionnement est de 0 °C à 50 °C.
- .7 Le capteur se fixe au mur/à la conduite.
- .8 Le capteur doit pouvoir maintenir une marge d'étalonnage de moins de 2 % pendant un an.

## 2.33 SYSTÈME DE DÉTECTION DE GAZ :

- .1 Contrôleur du détecteur de gaz :
  - .1 Utilisation prévue : Surveillance centralisée du détecteur de gaz avec lecture en temps réel, activation sélective de l'alarme
  - .2 Coffret Polycarbonate NEMA 4X - ABS
  - .3 Alimentation électrique : 17-27 V c.a., 24-38 V c.c., 500 mA
  - .4 Réseau : Trois canaux Modbus pour jusqu'à 96 émetteurs et une sortie BACnet/LON/IP en option; ligne de communication jusqu'à 609 m (2000 pi) par canal
  - .5 Niveaux d'alarme : niveaux d'alarme programmables; délais de 0, 30 sec., 45 sec., 1-99 minutes avant et après l'alarme
  - .6 Sorties 4 relais DPDT (alarmes et/ou défaut) à 5A, 30V c.c. ou 250V c.a. (charge résistive); ronfleur de 65 dBA
  - .7 Affichage : Écran LCD à matrice de points 122 x 32
  - .8 Plage d'humidité de fonctionnement : 0-95 % RH, sans condensation
  - .9 Plage de température de fonctionnement : -20 °C-50 °C (de -4 °F à 122 °F)
  - .10 Certifications Norme CAN/CSA C22.2 n° 61010-1
  - .11 Conforme à : ANSI/UL 61010-1; IEC 61010-1, y compris les amendements A1:1992 + A2:1995 et les écarts nationaux (Canada, États-Unis)
- .2 Transmetteur de gaz câblé ou autonome :
  - .1 Utilisation prévue : Détecteur de gaz (transmetteur) monté au mur et utilisé en combinaison avec le contrôleur

- .2 Alimentation électrique : 24 V c.a. nominal (17-27), 50/60 Hz, 0,35 A; 24 V c.c. nominal (20-38 V c.c.)
- .3 Réseau : Modbus RS-485; BACnet MS/TP maître
- .4 Affichage : Écran LCD rétroéclairé de 8 caractères, 2 lignes
- .5 Voyants : DEL verte; alimentation, DEL ambrée 1 : Alarme/Défaut, DEL ambrée 2 : Alarme/Défaut
- .6 Alarme sonore : >85 dbA à 3 m (10ft)
- .7 Puissance des relais : 1 relais réseau DPDT, 5A @ 250V c.a.; 5A @ 30V c.c.; autonome 2x relais DPDT, 5A @ 250V c.a.; 5A @ 30V c.c.
- .8 Technologie de détection : Toxique = électrochimique; Combustibles = catalytique; Oxygène = pile à combustible à diffusion
- .9 Précision Toxique, Combustibles, Oxygène = +/- 3 %
- .10 Capacité de détection : Monoxyde de carbone = 0 - 250 ppm; Dioxyde d'azote (NO2) = 0-10 ppm; Oxygène = 0-1 ppm; Combustibles = 0-100 % LIE;
- .11 Certifié CAN/CSA C22.2 n° 61010-1
- .12 Conforme à : la norme ANSI/UL 61010-1
- .3 Capteurs de gaz pour les zones à haut risque (classe 1, zone 2) :
  - .1 Les capteurs de gaz pour les aires d'entreposage et de stockage de produits inflammables doivent pouvoir s'utiliser dans les zones de classe 1, zone 2.
  - .2 Détecteur à point fixe à 3 brins, 4-20mA et sortie MODBUS RS485 avec relais d'alarme et de défaut intégrés pour la protection du personnel et des installations contre les dangers que posent l'inflammabilité, la toxicité et l'oxygène. Comprend un émetteur avec affichage local configurable par une interface de commutation magnétique non intrusive.
  - .3 Boîtier en alliage d'aluminium ADC12 ou en acier inoxydable 316 fini époxy. Capteur en acier inoxydable 316.
  - .4 Plaque de montage complète avec 4 trous de fixation pour boulons M8.
  - .5 Entrées de câbles cUL
- .4 Klaxon/Stroboscope pour les zones à haut risque (classe 1 zone 2) :
  - .1 Le klaxon doit se déclencher lorsqu'il reçoit un signal indiquant que le niveau de gaz est anormal.
  - .2 Le stroboscope doit être à 2 fils, cd standard, de couleur blanche; boîtier ordinaire - sur les listes UL 1971 et 464. Tension nominale régulée à 12 c.c./FWR ou à 24 c.c./FWR1, plage de fonctionnement de 8 à 17,5 V (12 V nominal) ou de 16 à 33 V (24 V nominal)
  - .3 Le stroboscope doit clignoter à 1 Hz sur toute la plage de tension de fonctionnement du stroboscope. La lumière stroboscopique doit être un tube éclair au xénon avec des lentilles/réfecteurs. Le klaxon doit avoir trois options d'intensité et pouvoir passer

d'un mode intermittent à trois motifs à un mode continu. Le klaxon intégré de certains modèles de stroboscope peut fonctionner sur une alimentation codée ou non codée.

## 2.34 SYSTÈME DE DÉTECTION DES GAZ RÉFRIGÉRANTS DANS LA SALLE MÉCANIQUE DES REFROIDISSEURS :

- .1 Contrôleur de détection de gaz/module d'extension - dans la salle mécanique du refroidisseur
  - .1 Utilisation prévue : Contrôleur central autonome de détection des gaz réfrigérants avec lecture en temps réel et activation sélective d'une alarme
  - .2 Alimentation électrique : 22-27 V c.a., 29-38 V c.c., 2 A max @ 29 V c.c.
  - .3 Jusqu'à 20 émetteurs de gaz, ligne de communication numérique Modbus RS-485, jusqu'à 61 m (200 pi) du contrôleur.
  - .4 Niveaux d'alarme : 3 niveaux d'alarme programmables
  - .5 Sorties 4 relais DPDT forme C (alarmes et/ou défaut) à 5A, 30V c.c. ou 250V c.a. (charge résistive); alarme de 65 dBA, 3 sorties à 24V c.c. @ 250 mA chacune
  - .6 Stroboscope/klaxon intégré : DEL clignotante STAS/105 dBA, 4-28V, 2800 Hz (RFSA)
  - .7 Affichage : Écran LCD rétroéclairé à matrice de points 122 x 32
  - .8 Indicateurs visuels : - DEL verte : fonctionnement normal
  - .9 Alarme de gaz à DEL rouge A, B et C
  - .10 DEL jaune : Défaut/Maintenance
  - .11 Le contrôleur/module d'extension doit fournir toutes les fonctions nécessaires pour être conforme aux directives actuelles de l'ASHRAE 15 et aux codes mécaniques de la CSA B-52.
  - .12 Démarrage et arrêt manuels du ventilateur
  - .13 Alarme sonore avec un bouton d'arrêt pour accuser réception
  - .14 Alarme visible
  - .15 Plage d'humidité de fonctionnement : 0-95 % RH, sans condensation
  - .16 Plage de température de fonctionnement : de 0 °C à 40 °C (de 32 °F à 100 °F)
  - .17 Type de boîtier : NEMA 4X, ABS - Polycarbonate pour l'intérieur
  - .18 Certifications Norme CAN/CSA C22.2 n° 61010-1
  - .19 Conforme à : ANSI/UL 61010-1; IEC 61010-1, y compris les amendements A1:1992 + A2:1995 et les écarts nationaux (Canada, États-Unis)
- .2 Panneau annonciateur à distance pour la détection de gaz : Local des installations mécaniques du refroidisseur extérieur

- .1 Utilisation prévue : Annonceur à distance/écran esclave placé à l'extérieur de chacune des entrées du local des installations mécaniques du refroidisseur
- .2 Alimentation électrique : 22-27 V c.a., 50 ou 60 Hz, 29-38 V c.c., 2 A max @ 24 V c.c.
- .3 Jusqu'à 10 panneaux annonceurs à distance peuvent être connectés au contrôleur principal de détection de gaz réfrigérant; ligne de communication numérique Modbus RS-485 jusqu'à 304 m (1000 pi).
- .4 Le panneau annonceur à distance doit fournir toutes les fonctions nécessaires pour être conforme aux directives actuelles de l'ASHRAE 15 et aux codes mécaniques de la CSA B-52. Il comprend une touche de démarrage manuel pour le ventilateur ainsi qu'une alarme stroboscopique et sonore sur le dessus de l'appareil
- .5 Écran LCD rétroéclairé à matrice de points 122 x 32
- .6 Indicateurs visuels : - DEL verte : fonctionnement normal
- .7 Alarme de gaz à DEL rouge A, B et C
- .8 DEL jaune : Défaut/Maintenance
- .9 Le panneau annonceur à distance indiquera la concentration de gaz réfrigérant telle qu'elle s'affiche sur le contrôleur principal 301EMRFSA et le gaz réfrigérant sera détecté. L'écran LCD indique plusieurs niveaux d'alarme pour chaque point de détection
- .10 Plage de température de fonctionnement : de 0 °C à 40 °C (de 32 °F à 100 °F)
- .11 Type de boîtier : NEMA 4X, ABS - Polycarbonate pour l'intérieur
- .12 Certifications Norme CAN/CSA C22.2 n° 61010-1
- .13 Conforme à : ANSI/UL 61010-1; IEC 61010-1, y compris les amendements A1:1992 + A2:1995 et les écarts nationaux (Canada, États-Unis)

### 2.35 TRANSMETTEUR DE GAZ RÉFRIGÉRANT CÂBLÉ :

- .1 Utilisation prévue : Émetteur de détecteur de gaz monté au mur et utilisé en combinaison avec le contrôleur câblé 301EMRFSA, type de diffusion sans pompe d'échantillonnage interne ni entretien du filtre
- .2 Alimentation électrique : 8,5 - 12,5V c.c., 1A@10V c.c. maximum
- .3 Réseau : Modbus RS-485
- .4 Technologie de détection : NDIR (infrarouge non dispersif)
- .5 Précision : ±10 ppm @ 50 ppm/±40 ppm @ 500 ppm
- .6 Capacité de détection : Fluide frigorigène 0-1000 ppm
- .7 R11, R12, R13B1, R22, R114, R123, R125, R134a, R227, R245A, R404A, R407C, R410A, R507, R508b
- .8 Résolution : 1 ppm
- .9 Temps de réponse (T90) 60 secondes

- .10 Plage de température de fonctionnement : de 0 °C à 40 °C (de 32 °F à 100 °F)
- .11 Humidité relative : de 0 à 95 %, sans condensation.
- .12 Boîtier NEMA 4X ABS/Polycarbonate - Intérieur
- .13 Certifié CAN/CSA C22.2 n° 61010-1
- .14 Conforme à : la norme ANSI/UL 61010-1

## 2.36 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Armoires en acier fini émaillé, à montage au mur et dotées d'une porte à charnières qui se ferme à clé.
- .2 Les tableaux à sections multiples doivent respecter les exigences, mais prévoir l'espace nécessaire pour augmenter la capacité de 25 %, selon les exigences du représentant ministériel, sans avoir à ajouter de nouvelles armoires.
- .3 Une seule clé de verrouillage pour l'ensemble des tableaux.

## 2.37 CÂBLAGE

- .1 Conformément à la section 26 27 26
- .2 Pour le câblage de moins de 70 V qui ne passe pas par des canalisations, utiliser du câblage FT6. D'autres utilisent du câblage FT4.
- .3 Le câblage ne doit pas comporter d'épissures.
- .4 Grosseurs :
  - .1 Branchement avec un appareil numérique : taille 18AWG
  - .2 Câbles d'entrée et de sortie analogiques : taille 18 minimum, en cuivre massif.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que les étiquettes du fabricant et de la CSA soient bien visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.
- .2 Installer l'instrumentation locale en respectant la marche à suivre, les instructions ainsi que les méthodes recommandées par les fabricants.
- .3 Placer les transmetteurs de température et d'humidité, les transducteurs courant/ pression d'air, les vannes solénoïdes, les régulateurs et les relais dans des boîtiers NEMA I ou dans un autre type de boîtier ou d'enveloppe, selon les besoins des travaux. Protéger contre toute action électrolytique les éléments contigus en matériaux différents.
- .4 Monter les panneaux, les capteurs et les transmetteurs locaux sur des tuyaux-supports ou sur des profilés- consoles.
- .5 Coupe-feu : prévoir l'espace pour les coupe-feu conformément à la section 07 84 00. Maintenir l'intégrité de la résistance au feu.
- .6 Électricité :

- .1 Réaliser toute l'installation électrique conformément à la section 26 05 00.
- .2 Modifier les démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
- .3 Se référer aux schémas de commande électrique des schémas de conception sur les dessins à la section 25 90 01. Repérer l'installation de câblage de contrôle existante et fournir des schémas de câblage mis à jour, y compris les ajouts et les suppressions de circuits de contrôle, pour examen par le représentant ministériel avant le début des travaux.
- .4 Raccorder les conducteurs à des connecteurs à vis convenant à la grosseur de ces derniers et au nombre de terminaisons prévues.
- .5 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits.
  - .1 Prévoir un réseau de conduits pour relier les contrôleurs du bâtiment, les tableaux locaux et les postes de travail.
  - .2 Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système.
  - .3 Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité.
  - .4 Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des conduits.
- .6 Sauf indication contraire ou impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Le représentant ministériel fera une révision avant de commencer les travaux. Le câblage installé dans des locaux d'installations mécaniques et des locaux de service ainsi que le câblage apparent doit être installé en conduit.
- .7 Fournir, installer et régler les éléments terminaux VAV selon les besoins.
  - .1 Capteurs de débit, actionneurs et dispositifs de commande/régulation connexes.
  - .2 Canalisation entre les capteurs de débit et les capteurs de pression différentielle, y compris l'installation et le réglage des capteurs de débit et des actionneurs.
  - .3 Coordonner le réglage du débit avec les responsables des opérations d'équilibrage.

### 3.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ

- .1 Installer les capteurs de manière qu'ils nécessitent le minimum de réglage ou d'étalonnage sur place.
- .2 Les capteurs doivent être facilement accessibles et bien adaptés à chaque destination; on doit pouvoir les enlever facilement, aux fins d'entretien ou de remplacement, sans nécessairement posséder des outils spéciaux ou avoir des connaissances particulières dans le domaine de l'instrumentation.
- .3 Installations extérieures

- .1 Protéger les capteurs du soleil et du vent au moyen d'écrans en matériau anticorrosion.
- .2 Placer les capteurs dans des boîtiers NEMA 4.
- .4 Installations en conduit d'air
  - .1 Ne pas monter les capteurs à des endroits, dans un conduit, où l'écoulement de l'air n'est pas suffisamment dynamique.
  - .2 Ne pas les monter là où les vibrations ou la vitesse de l'air dépassent les seuils de tolérance des capteurs.
  - .3 Monter les capteurs moyenneurs de manière qu'ils ne bougent pas.
  - .4 Isoler thermiquement les capteurs de leurs supports pour qu'ils ne mesurent que la température de l'air.
  - .5 Assujettir les capteurs à des supports distincts de ceux des batteries chaudes ou froides ou des filtres.
- .5 Capteurs moyenneurs à monter en conduit
  - .1 Monter le capteur à l'horizontale en travers du conduit, à 300 mm à partir du haut. Les capteurs doivent être montés à une distance d'au plus 300 mm du capteur précédent. Poser ainsi des capteurs pour couvrir toute la section du conduit. Utiliser plusieurs capteurs lorsqu'un seul ne peut assurer la couverture requise.
  - .2 Raccorder les capteurs en série lorsqu'il s'agit de protéger les conduits contre les basses températures.
  - .3 Raccorder les capteurs individuellement lorsqu'il s'agit simplement de mesurer la température.
  - .4 On utilisera un algorithme moyenneur pour calculer la moyenne globale aux fins de régulation de la température.
- .6 Installer des puits thermométriques dans tous les réseaux de tuyauterie.
  - .1 Lorsque le diamètre de la canalisation est inférieur à la longueur plongeante du puits, monter ce dernier dans un coude.
  - .2 L'obstacle créé par le puits ne doit pas faire tomber la capacité de débit de la canalisation à moins de 30 %.
  - .3 Garnir la paroi intérieure du puits d'un agent de transmission de la chaleur.

### 3.3 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION

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

### 3.4 MANOMÈTRES « MAGNEHELIC »

- .1 Installer un manomètre « Magnehelic » près de chaque capteur de pression statique associé à un système de ventilation et de chaque capteur de pression due à la vitesse de l'air en conduit, selon les directives du représentant ministériel.



.2 Emplacement : selon les indications.

### 3.5 PRESSOSTATS, PRESSOSTATS DIFFÉRENTIELS ET CAPTEURS

.1 Lorsque le code le permet, monter un robinet d'isolement et un amortisseur entre les capteurs et la source de pression mesurée.

.1 Dans les réseaux de vapeur et d'eau chaude à haute température, protéger les éléments sensibles au moyen d'un siphon à queue de cochon placé entre le robinet et le capteur.

### 3.6 TRANSDUCTEURS DE COURANT/PRESSION

.1 Installer un manomètre à la sortie des transducteurs de courant/pression.

### 3.7 MANOMÈTRES À AIR COMPRIMÉ

.1 Monter un manomètre sur les appareils pneumatiques, y compris les transducteurs courant/pression, les positionneurs de veilleuse, les organes de commande de moteur, les régulateurs, les contacteurs, les relais, les vannes et les positionneurs de registre et de vanne.

.2 Monter un manomètre à la sortie des organes pneumatiques reliés aux régulateurs et aux boîtiers auxiliaires.

### 3.8 IDENTIFICATION

.1 Bien identifier l'instrumentation locale conformément à la section 25 05 54.

### 3.9 POSTES DE MESURE DU DÉBIT D'AIR

.1 Protéger les postes de mesure du débit jusqu'à ce que le nettoyage des conduits d'air soit terminé.

### 3.10 ESSAI ET MISE EN SERVICE

Étalonner l'instrumentation locale, puis la soumettre à des essais de précision et de performance, conformément à la section 25 01 11.

EQUIPMENT NO.		SMB																
		Supply Valve																
Make																		
Model																		
Inlet Size (Diameter)		In	mm	10	254													
Maximum Airflow		cfm	L/s	1,000	472													
Minimum Airflow		cfm	L/s	50	24													
Fan Airflow		cfm	L/s	n/a	0													
Fan Motor		hp	kW	n/a	0.00													
Air Pressure Drop		In H2O	Pa	1	249													
SOUND DATA																		
Inlet Static Pressure		In H2O	Pa	1.00	249													
2nd Band		Discharge	Radiated	68	50													
3rd Band		Discharge	Radiated	64	54													
4th Band		Discharge	Radiated	58	52													
Outlet Width		In	mm	10.0	254													
Outlet Height		In	mm		--													
Return Width		In	mm		--													
Return Height		In	mm		--													
Remarks				med pressure valve c/w Silencer and reheat coil														
EQUIPMENT NO.		SMB																
Make																		
Model																		
Inlet Size (Diameter)		In	mm															
Maximum Airflow		cfm	L/s															
Minimum Airflow		cfm	L/s															
Fan Airflow		cfm	L/s															
Fan Motor		hp	kW															
Air Pressure Drop		In H2O	Pa															
SOUND DATA																		
Inlet Static Pressure		In H2O	Pa															
2nd Band		Discharge	Radiated															
3rd Band		Discharge	Radiated															
4th Band		Discharge	Radiated															
Outlet Width		In	mm															
Outlet Height		In	mm															
Return Width		In	mm															
Return Height		In	mm															
Remarks																		

EQUIPMENT NO.			SL-SVB-1				SL-SVB-2			
Fan Served					Control Valve SB Refer to drawings	Control Valve SB Refer to drawings				
Airflow Rate	cfm	L/s			1,000	472	1,000	472		
Type					Vibron 28VRS-F/2	Vibron 28EVRS-F/5				
Diameter	In	mm			--	--				
Width	In	mm			14	356	14	356		
Height	In	mm			14	356	14	356		
Length	In	mm			36	914	36	914		
INSERT LOSS										
2nd Band					7		8			
3rd Band					14		13			
4th Band					18		21			
Class										
Air Pressure Drop	In H2O	Pa			0.08	20	0.06	15		
Remarks					Straight Silencer Supply with all SB Control Valves shown with straight silencers	Elbow Silencer Coordinate leg lengths with interference drawings	Supply with all SB Control Valves shown with elbow silencers			
EQUIPMENT NO.										
Fan Served										
Airflow Rate	cfm	L/s								
Type										
Diameter	In	mm								
Width	In	mm								
Height	In	mm								
Length	In	mm								
INSERT LOSS										
2nd Band										
3rd Band										
4th Band										
Class										
Air Pressure Drop	In H2O	Pa								
Remarks										

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 01.00.
- .2 Section 26 05 21.00.
- .3 SECTION 26 06 05.16.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCEAmerican National Standards Institute (ANSI)

- .1 ANSI C82.1, Lamp Ballasts-Line Frequency Fluorescent Lamp Ballast.
- .2 ANSI C82.4, Ballasts for High-Intensity-Discharge and Low-Pressure Sodium Lamps Multi Supply Type.
- .2 American National Standards Institute/Institute of Electrical and Electronics Engineers (ANSI/IEEE)
  - .1 ANSI/IEEE C62.41, Recommended Practice for Surge Voltages in Low-Voltage AC Power Circuits.
- .3 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM F1137, Standard Specification for Phosphate/Oil and Phosphate/Organic Corrosion Protective Coatings for Fasteners.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA International).
- .5 ICES-005, Dispositifs d'éclairage à fréquence radioélectrique.
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

### 1.3 PRODUITS DE REMPLACEMENT

- .1 L'équipement d'éclairage de ce projet qui est spécifié dans le présent document a été soigneusement sélectionné pour sa capacité à répondre aux exigences de l'environnement lumineux du projet. Des calculs manuels et informatiques ont été effectués pour s'assurer que l'équipement d'éclairage qui a été spécifié est conforme aux critères établis. Le représentant de l'ingénieur se réserve le droit de ne pas accepter de produit de remplacement ou de substitution. Si des produits de substitution sont envisagés, il incombe à l'entrepreneur/au fournisseur de transmettre toutes les informations requises en vertu des présentes, ainsi que des plans détaillés et des calculs d'éclairage démontrant que les performances du luminaire de remplacement sont égales ou supérieures à celles du luminaire d'origine, sans consommation d'énergie supplémentaire. L'entrepreneur/le fournisseur est responsable de s'assurer que les niveaux d'éclairage indiqués dans le dossier de soumission de remplacement atteindront les niveaux d'éclairage de conception. Si les niveaux d'éclairage ne sont pas atteints, l'entrepreneur sera responsable de remplacer le luminaire par un luminaire qui répondra aux niveaux requis sans augmentation de la consommation d'énergie, sans frais pour le maître de l'ouvrage. Au lieu du remplacement des luminaires, le représentant de l'ingénieur peut accepter que l'entrepreneur installe des luminaires supplémentaires sans frais pour le maître de l'ouvrage afin d'atteindre les niveaux d'éclairage requis.

- .2 Lorsqu'il envoie sa demande de remplacement d'un luminaire ou d'une ampoule, l'entrepreneur doit aussi présenter un rapport complet de calcul de l'éclairage avec une modélisation photométrique de l'espace indiquant les niveaux d'éclairage, y compris les valeurs moyennes, maximales, minimales et maximales à minimales.

#### 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.
- .2 Soumettre un dessin d'atelier pour chaque luminaire spécifié, y compris l'ampoule.
- .3 Les documents relatifs aux luminaires doivent comprendre une description physique, les fiches techniques du fabricant, des dessins cotés et des données photométriques complètes provenant d'un laboratoire d'essai indépendant sous la forme de fichiers électroniques de l'IES pour l'équipement soumis et une copie papier du rapport photométrique. Coordonner les types de plafonds pour assurer que les supports et l'ossature conviennent au luminaire.
- .4 Les documents relatifs aux lampes doivent comprendre les données techniques du fabricant et les dessins d'atelier des luminaires correspondants. Les documents soumis doivent indiquer la puissance de fonctionnement, la durée de vie nominale, la température de couleur, le type de culot, la forme de la lampe, l'indice de rendu des couleurs, la tension et la teneur en mercure.
- .5 Les documents à soumettre relativement aux DEL doivent comprendre les données techniques du fabricant pour les diodes et les pilotes, ainsi que le dessin d'atelier des luminaires correspondants. Les documents doivent indiquer la puissance de fonctionnement, la tension, la distance maximale par rapport aux pilotes, les schémas de câblage et le rendement en lumen au moment de la livraison. Les pilotes de DEL doivent avoir une garantie de 50 000 heures.
- .6 Les documents relatifs aux ballasts doivent comprendre les données techniques du fabricant et les dessins d'atelier des luminaires correspondants. Les documents doivent indiquer la puissance de fonctionnement, la tension d'entrée, le rendement du ballast, la distance maximale pour les ballasts éloignés de la lampe, le facteur de puissance et la température de fonctionnement.
- .7 S'il est indiqué sur la nomenclature des luminaires qu'il faut fournir des échantillons, ceux-ci doivent être transmis avec les dessins d'atelier au moment de la soumission des dessins d'atelier, sauf indication contraire.

#### 1.5 LUMINAIRES À COÛT UNITAIRE FIXE

- .1 La nomenclature des luminaires indique un coût unitaire fixe pour certains types de luminaires. L'entrepreneur en électricité devra réaliser un devis quantitatif à partir des dessins pour déterminer la quantité de chaque type de luminaire et calculer le

coût total par type de luminaire au moyen du prix unitaire fixe indiqué. Le coût total de tous les luminaires doit être pris en compte dans l'offre pour le contrat relatif aux travaux d'électricité. Fournir une ventilation du coût total, par type de luminaire, qui est comptabilisé dans le contrat relatif aux travaux d'électricité. Tous les luminaires doivent être inclus dans le contrat relatif aux travaux d'électricité, y compris tous les luminaires associés à des coûts unitaires fixes. L'entrepreneur en électricité doit inclure les luminaires à coût unitaire fixe à l'article « Luminaires - Matériaux » dans la ventilation du plan d'avancement standard défini à la section 26 05 01.00.

- .2 Le coût unitaire fixe exclut les taxes applicables et inclut les lampes et les majorations des distributeurs. Dans la solution de base, l'entrepreneur en électricité doit inclure la livraison, la planification, la réception, l'entreposage, l'assemblage partiel, l'installation, le câblage, le réglage, le nettoyage et les garanties pour tous les luminaires à coût unitaire fixe. Indiquer les taxes applicables comme poste de dépenses distinct.

#### 1.6 ALLOCATION POUR LUMINAIRES

- .1 La nomenclature des luminaires comprend certains types de luminaires « avec allocation ». Un devis quantitatif complet a été réalisé à partir des dessins pour déterminer la quantité de chaque type de luminaire « avec allocation » et le coût total a été pris en compte dans la valeur de l'allocation indiquée à la Div-0/1. Le coût total de tous les luminaires « avec allocation » ne doit PAS être pris en compte dans l'offre pour le contrat relatif aux travaux d'électricité.
- .2 Après l'attribution de l'appel d'offres à l'entrepreneur en électricité retenu, le consultant fournira à ce dernier le ou les numéros exacts de modèles ou de fabricants pour tous les luminaires « avec allocation ». L'entrepreneur en électricité devra ensuite acheter ces luminaires grâce aux sommes provenant de l'allocation.
- .3 Fournir une ventilation du coût total, par type de luminaire, qui est pris en compte dans le cadre du contrat de base relatif aux travaux d'électricité. Tous les luminaires doivent être inclus dans le contrat de base relatif aux travaux d'électricité, à l'exception des luminaires identifiés comme des luminaires « avec allocation ». Toutefois, l'entrepreneur en électricité doit inclure les luminaires « avec allocation » à l'article « Luminaires - Matériaux » dans la ventilation du plan d'avancement standard défini à la section 26 05 01.00 après que le consultant a fourni à l'entrepreneur en électricité le ou les numéros exacts de modèles ou de fabricants.
- .4 La valeur de l'allocation prise en compte exclut les taxes applicables et inclut les lampes et les majorations des distributeurs. Dans la solution de base, l'entrepreneur en électricité doit inclure la livraison, la planification, la réception, l'entreposage, l'assemblage partiel, l'installation, le câblage, le réglage, le nettoyage et les garanties pour tous les luminaires « avec allocation ». Indiquer les taxes applicables comme poste de dépenses distinct.

### 1.7 GARANTIE

- .1 Le fabricant doit fournir une garantie d'un an contre les défauts de matériaux et de fabrication pendant 12 mois après la mise en route initiale.
- .2 Les DEL, les pilotes, les lampes et les ballasts présentant des signes de défaillance prématurée seront remplacés sans frais pour le maître de l'ouvrage.

### 1.8 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 45 00.

### 1.9 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Tous les produits doivent être homologués CSA ou CUL.

### 2.2 LAMPES ET DEL

- .1 Toutes les lampes doivent répondre aux normes des lignes directrices du Consortium for Energy Efficiency (CEE).
- .2 Consulter la nomenclature des luminaires pour connaître les détails spécifiques du projet et les lampes requises.
- .3 Les lampes à incandescence, à tungstène-halogène et à décharge haute intensité ainsi que les lampes fluorescentes compactes et fluorescentes linéaires doivent être conformes aux spécifications des lampes de la nomenclature des luminaires et aux indications ci-dessous. En cas de différences, la nomenclature des luminaires a préséance.
- .4 Toutes les lampes doivent être neuves et doivent provenir du même lot de fabrication pour éviter les différences de couleur. Remplacer toutes les lampes qui présentent des variations de couleur ou dont l'intensité lumineuse diminue de façon prématurée, sans frais pour le maître de l'ouvrage.
- .5 Lampes à incandescence et à halogène
  - .1 La durée de vie nominale des lampes à incandescence doit être d'au moins 4 000 heures à la tension nominale.
  - .2 La durée de vie nominale des lampes à halogène doit être d'au moins 5 000 heures à la tension nominale. Toutes les lampes MR16 doivent être à « couleur constante » ou à « réflexion infrarouge ».
  - .3 Les lampes à réflecteur dichroïque doivent être munies d'une lentille de verre et ne doivent pas laisser échapper

la lumière à l'arrière de la lampe, sauf indication contraire dans la nomenclature des luminaires. Le type de faisceau et la répartition du faisceau doivent être conformes aux détails de la nomenclature des luminaires.

- .6 Lampe fluorescente linéaire
  - .1 Les lampes fluorescentes T5 linéaires doivent avoir une durée de vie nominale moyenne d'au moins 20 000 heures. Le rendement en lumen de pointe sera obtenu à 35 degrés Celsius. L'indice de rendu des couleurs doit être de 85 ou plus, avec une température de couleur de 3 500 degrés Kelvin, sauf indication contraire dans la nomenclature des luminaires. La puissance de la lampe doit correspondre aux indications de la nomenclature des luminaires.
  - .2 Les lampes fluorescentes T8 linéaires doivent avoir une durée de vie nominale moyenne d'au moins 20 000 heures. Le rendement en lumen de pointe sera obtenu à 35 degrés Celsius. L'indice de rendu des couleurs doit être de 85 ou plus, avec une température de couleur de 3 500 degrés Kelvin, sauf indication contraire dans la nomenclature des luminaires. La puissance de la lampe doit correspondre aux indications de la nomenclature des luminaires.
  - .3 Toutes les lampes fluorescentes linéaires doivent avoir une faible teneur en mercure. Les normes de qualité sont les suivantes : Philips « Alto », Sylvania « Ecologic XP » pour les lampes T8, Sylvania « Pentron » pour les lampes T5 et la série GE « Ecolux ».
- .7 Lampes fluorescentes compactes
  - .1 Les lampes fluorescentes compactes doivent être à culot simple et à quatre broches, avec technologie à amalgame (teneur en mercure plus faible) et doivent avoir une durée de vie nominale moyenne d'au moins 16 000 heures. L'indice de rendu des couleurs doit être de 82 ou plus, avec une température de couleur de 3 500 degrés Kelvin, sauf indication contraire dans la nomenclature des luminaires. La puissance de la lampe doit correspondre aux indications de la nomenclature des luminaires.
  - .2 Les lampes fluorescentes compactes de 32 W ne doivent pas être allumées et éteintes à répétition; elles doivent rester allumées pendant de longues périodes. Les lampes fluorescentes compactes ne doivent pas être utilisées avec des détecteurs de présence pour des raisons de performance.
- .8 Lampes à décharge haute intensité (DHI)
  - .1 Les lampes aux halogénures métalliques doivent avoir une durée de vie minimale de 10 000 heures et un indice de rendu des couleurs minimal de 60.
  - .2 Les lampes aux halogénures métalliques à composant céramique doivent avoir une durée de vie minimale de 9 000 heures et un indice de rendu des couleurs minimal de 81.
  - .3 Toutes les lampes aux halogénures métalliques doivent avoir une faible teneur en mercure.
- .9 Diodes électroluminescentes (DEL)
  - .1 Les DEL doivent être conformes aux normes LM-79 et LM-80 de l'IESNA.



- .2 Tous les pilotes de DEL doivent être testés et être conformes aux limites maximales de courant d'appel définies dans la norme NEMA 410.
- .3 La température de couleur doit être celle indiquée sur la nomenclature des luminaires. Les lampes doivent être catégorisées selon leur code d'indice de luminosité (numéro BIN) sans variation de couleur visible (plage de valeurs maximale de 3100 K à 3300 K). La durée de vie nominale d'une DEL blanche de 1 watt doit être de 50 000 heures. Le rendement en lumen doit être le rendement maximal en fonction de la technologie la plus récente au moment de la livraison.
- .4 Tous les luminaires à DEL qui présentent des signes de défaillance sur place, pendant la période de garantie, doivent être remplacés sans frais pour le maître de l'ouvrage. S'il faut utiliser des luminaires temporaires pour remplacer des luminaires à DEL défectueux en attendant d'obtenir les pièces nécessaires (pilotes, panneaux, dissipateurs thermiques, etc.), le maître de l'ouvrage ne sera pas responsable de payer les frais de main-d'œuvre, y compris l'installation, l'approvisionnement en luminaires temporaires, l'enlèvement et la réinstallation du luminaire à DEL. Les coûts supplémentaires relatifs à l'électricité qui sont associés à l'utilisation de luminaires temporaires d'une puissance supérieure doivent être remboursés avec intérêts au maître de l'ouvrage par le fabricant.
- .5 En cas de défaillance de la totalité ou d'une partie d'un luminaire à DEL, un laboratoire d'essai tiers indépendant (approuvé par Smith + Andersen) sera chargé par le fabricant ou le fournisseur d'effectuer des essais sur des échantillons prélevés sur les luminaires défectueux installés sur le site. Tous les rapports, y compris les résultats des essais, doivent être soumis à Smith + Andersen pour évaluation et approbation finale.
- .6 Tout temps supplémentaire que Smith + Andersen devra effectuer sera facturé au fabricant ou au fournisseur selon nos tarifs horaires.
- .10 Lampes à induction
- .11 Les lampes à induction doivent avoir une durée de vie minimale de 100 000 heures. Les normes de qualité sont celles d'Osram/Sylvania et de Philips. L'indice de rendu des couleurs doit être d'au moins 80.

### 2.3 PILOTES

- .1 Tous les pilotes doivent être testés et être conformes aux limites maximales de courant d'appel définies dans la norme NEMA 410. Ce point doit être clairement indiqué sur les dessins d'atelier soumis.
- .2 La plage et la qualité de gradation des DEL doivent être égales à celles d'un gradateur à incandescence de catégorie commerciale. La qualité de la gradation sera définie en fonction des critères suivants : plage de gradation, absence de scintillement perçu ou de scintillement stroboscopique visible, changement d'intensité régulier et continu (aucun palier visible lors de la transition), réponse quadratique naturelle pour commander l'entrée et

stabilité lorsque les conditions de tension d'entrée fluctuent par rapport aux conditions habituelles d'un environnement commercial. Cette conformité aux performances en matière de gradation devra être démontrée pour les produits de substitution ou l'approbation préalable.

- .3 La durée de vie prévue est de dix ans à la température maximale du boîtier et à une humidité relative sans condensation de 90 %.
- .4 Les éléments doivent résister à une surtension de 1 000 volts sans dégradation des performances, selon les exigences de la norme ANSI C62.41, catégorie A.
- .5 Il ne doit y avoir aucun changement visible de la puissance lumineuse avec une variation de plus ou moins 10 % de la tension secteur d'entrée.
- .6 La distorsion harmonique totale (DHT) doit être inférieure à 20 % et être conforme aux exigences de la norme ANSI C82.11 en matière de DHT maximale admissible à puissance maximale. La DHT ne doit, en aucun point de la courbe de gradation, permettre au courant de déséquilibre de dépasser la DHT à puissance maximale.
- .7 Le pilote doit prendre en charge l'adaptation automatique, ce qui permet de mettre à niveau et d'améliorer les luminaires ultérieurement et d'obtenir de meilleures performances :
  - .1 Ajustement de la tension de la DEL avant, prenant en charge une tension allant de 3 V à 55 V.
  - .2 Modification du courant de la DEL de 200 mA à 1,05 A au point d'entrée de commande à 100 % par paliers de 1 mA
  - .3 Modification des heures de fonctionnement pour maintenir des lumens constants (à 5 % près) pendant les 50 000 heures de la durée de vie nominale du système, et économies d'énergie allant jusqu'à 20 % au début du cycle de vie.
- .8 Le pilote doit pouvoir fonctionner avec une tension d'alimentation (+/- 10 %) de 120 V à 277 VAC à 60 Hz.
- .9 Le pilote doit être reconnu UL dans le cadre du programme de composants et doit être modulaire pour qu'il soit facile de le remplacer sur place. Les pilotes non reconnus UL ou qui ne peuvent être remplacés sur place ne seront pas pris en considération.
- .10 Le pilote doit cesser de fournir de la lumière lorsque le signal de commande analogique tombe en dessous de 0,5 V, ou lorsque le signal numérique DALI/DMX demande l'extinction de la lumière, et il doit consommer 0,5 watt ou moins dans ce mode de veille. Une zone morte de commande entre 0,5 V et 0,65 V doit être incluse pour tolérer des écarts de tension du signal entrant sans provoquer de variation notable de la sortie d'un appareil à l'autre.
- .11 Sur toute la plage de courants de commande disponibles, le pilote doit assurer une gradation continue et sans palier vers le noir de 100 % à 0,1 %, ainsi qu'un rendement lumineux relatif de 0 %, ou un rendement lumineux de 100 - 1 % et un palier à 0 % aux endroits indiqués. Le pilote doit réagir de la même manière lorsqu'il passe de 0 % à 100 %.

- .1 Le pilote doit offrir une résolution de gradation de 20 bits pour les pilotes de DEL à lumière blanche ou de 15 bits pour les pilotes de DEL à lumière de la roue RVB.
- .12 Le pilote doit pouvoir configurer une courbe de gradation linéaire ou logarithmique, permettant d'obtenir une résolution fine à de faibles niveaux de lumière.
- .13 Les pilotes doivent surveiller de manière uniforme plusieurs luminaires à tous les niveaux d'éclairage, et doivent avoir un signal d'entrée pour le niveau d'éclairage de sortie qui permet un ajustement en douceur sur toute la plage de gradation.
- .14 Les composants électroniques des pilotes et des luminaires doivent fournir un éclairage exempt de scintillement indésirable, mesuré par l'indice de scintillement (ANSI/IES RP-16-10). Sur tous les points de la plage de gradation de 100 à 0,1 %, le luminaire doit être conforme aux critères suivants :
- .15 Le pilote de gradation des DEL doit assurer une gradation continue sans palier et sans scintillement, semblable à celle d'une source incandescente.
- .16 Spécification de base : l'indice de scintillement doit être inférieur à 5 % à toutes les fréquences inférieures à 1000 Hz.
- .17 Spécification privilégiée : l'indice de scintillement doit être égal à celui d'une lampe incandescente, inférieur à 1 % à toutes les fréquences inférieures à 1000 Hz.
- .18 Entrée de commande
  - .1 Pilotes de gradation à 4 fils (commandé en tension 0-10 V DC)
    - .1 Doit être conforme à l'annexe E de la norme CEI 60929 pour les pilotes de DEL à éclairage blanc général
    - .2 Branchement à des appareils compatibles avec le protocole de commande analogique 0 à 10 V, classe 2, avec capacité d'absorption de courant de 0,6 mA par pilote à la limite inférieure de 0,3 V. Limiter le nombre de pilotes sur chaque sortie de commande 0-10 V en fonction de la chute de tension et de la capacité de commande.
  - .2 Conformité à la norme ESTA E1.3 pour les pilotes de DEL à lumière de la roue RVB.

## 2.4 BALLASTS

- .1 Tous les ballasts doivent être conformes à la norme CSA C22.2 numéro 74 et doivent respecter ou dépasser les normes de la Certified Ballast Manufacturers Association (CBM).
- .2 Tous les ballasts doivent être testés et être conformes aux limites maximales de courant d'appel définies dans la norme NEMA 410.
- .3 Tous les ballasts n'ont pas pu être utilisés; se reporter à la nomenclature des luminaires pour les détails spécifiques au projet.
- .4 Respecter les indications de la nomenclature des luminaires quant à la tension de fonctionnement des ballasts et aux lampes qu'ils doivent commander.

- .5 Les ballasts des lampes T5 et T8 seront programmés pour un démarrage rapide, et devront démarrer à une température minimale de 0 degré Celsius à l'intérieur et de -29 degrés Celsius à l'extérieur. Les ballasts doivent répondre aux exigences de la norme ANSI C62.41, catégorie A, en matière de protection contre les tensions transitoires. Le facteur de puissance doit être supérieur à 0,95 et doit être conforme aux spécifications de la FCC pour la classe A quant aux limites de parasitage électromagnétique/radiofréquence. La température maximale du boîtier ne doit pas dépasser 70 degrés Celsius.
- .6 Les ballasts des lampes fluorescentes compactes doivent être de type à entrée universelle électronique avec détection de fin de vie de la lampe. Le facteur de puissance doit être supérieur à 0,98; le facteur de ballast doit être supérieur à 0,98; la DHT doit être inférieure à 10 %. Les ballasts doivent être conformes aux spécifications de la FCC pour la classe A quant aux limites de parasitage électromagnétique/radiofréquence.
- .7 Les ballasts des lampes à décharge haute intensité (DHI) conviendront à un fonctionnement à 40 degrés Celsius, avec une température de démarrage minimale de -30 degrés Celsius à 90 % de la tension de ligne. Ils doivent être encapsulés dans un boîtier en acier. Le matériau d'isolation doit être de classe H (au moins 180 degrés Celsius) imprégné sous vide avec un composé en polyester rempli de silice. Les enroulements doivent être bobinés ou à bobinage de précision. L'indice de transmission du son doit être au minimum de classe B. Les ballasts doivent pouvoir fonctionner continuellement pendant 60 000 heures à la charge et à la température nominales maximales. Facteur de ballast : 1,0; facteur de puissance minimal : 0,95; facteur de crête minimal : 1,8.
- .8 Les ballasts à gradation électronique des luminaires fluorescents à lampes T5 et T8 doivent être compatibles avec le type et la quantité de lampes et doivent répondre aux exigences suivantes :
  - .1 Plage de gradation de 100 % à 1 % de niveau d'éclairement avec sortie continue, sans scintillement, avec un niveau de bruit ambiant  $\leq 27$  dB sur toute la plage de gradation.
  - .2 La longueur maximale du fil entre le ballast et la douille de la lampe est de sept pieds pour les lampes T-8 et de trois pieds pour les lampes T-5.
  - .3 Facteur de puissance  $> 0,95$ .
  - .4 Facteur de ballast  $\geq 0,85$ .
  - .5 DHT  $< 10$  % à pleine puissance lumineuse.
  - .6 Facteur de crête des lampes  $\leq 1,6$ .
  - .7 Le courant d'appel doit être limité de façon interne pour ne pas dépasser 3 ampères à 347 V ou 7 ampères à 120 V.
  - .8 Les cathodes des lampes doivent être préchauffées avant l'application de la tension d'arc.
  - .9 Résistance aux surtensions de 4000 V conformément à la norme ANSI C62.41.
  - .10 Une mauvaise tension de ligne et un câblage de commande inadéquat ne doivent pas endommager le ballast. Chaque ballast doit être testé aux valeurs inférieures, moyennes et élevées par le fabricant.

- .11 Conformité aux spécifications de la FCC pour la classe A quant aux limites de parasitage électromagnétique/radiofréquence.
- .9 Les ballasts à gradation électronique des luminaires fluorescents doivent être compatibles avec le type et la quantité de lampes et doivent répondre aux exigences suivantes :
  - .1 Plage de gradation de 100 % à 1 % de niveau d'éclairage avec sortie continue, sans scintillement sur toute la plage de gradation.
  - .2 La longueur maximale du fil entre le ballast et la douille de la lampe est de trois pieds.
  - .3 Facteur de puissance > 0,95.
  - .4 Facteur de ballast  $\geq 0,93$ .
  - .5 DHT < 10 % à pleine puissance lumineuse.
  - .6 Facteur de crête des lampes  $\leq 1,6$ .
  - .7 Le courant d'appel doit être limité de façon interne pour ne pas dépasser 3 ampères à 120 V.
  - .8 Les cathodes des lampes doivent être préchauffées avant l'application de la tension d'arc.
  - .9 Résistance aux surtensions conformément à la norme ANSI C62.41.
  - .10 Une mauvaise tension de ligne et un câblage de commande inadéquat ne doivent pas endommager le ballast. Chaque ballast doit être testé aux valeurs inférieures, moyennes et élevées par le fabricant.
  - .11 Conformité aux spécifications de la FCC pour la classe A quant aux limites de parasitage électromagnétique/radiofréquence.
  - .12 Température minimale de démarrage de 10 degrés Celsius.
- .10 Les ballasts ne doivent pas contenir de PCB et leur indice de transmission du son doit être de classe A ou supérieure.
- .11 Des plateaux doivent être prévus pour les ballasts installés à distance.
- .12 Les ballasts présentant des niveaux sonores inacceptables doivent être remplacés sans frais pour le maître de l'ouvrage.

## 2.5 LUMINAIRES

- .1 Tous les luminaires doivent être équipés de supports de montage, de transformateurs, de supports, de garnitures, de volets, de lentilles et de toutes les pièces accessoires nécessaires pour rendre les luminaires fonctionnels et permettre leur installation aux endroits indiqués.
- .2 Les luminaires doivent être adaptés à l'environnement dans lequel ils sont installés, et ils doivent comprendre des joints et des garnitures d'étanchéité et avoir un fini cuit résistant à la corrosion, selon les exigences et les spécifications.
- .3 Les volets, les lentilles et les diffuseurs doivent être d'une épaisseur suffisante pour éviter que leur matériel s'affaisse.

- .4 Lorsque les dessins montrent des luminaires montés bout à bout, ces luminaires doivent pouvoir être montés en continu, sans joint apparent et en tandem.
- .5 Les luminaires fluorescents conçus pour un montage continu, sans joint apparent et en tandem ne doivent être construits qu'avec des lampes de quatre pieds. Les lampes de deux pieds et de trois pieds ne sont pas acceptables, sauf si elles sont indiquées sur les dessins ou sur la nomenclature des luminaires.
- .6 Tous les poteaux doivent être équipés d'amortisseurs de vibrations internes en fonction des conditions de vent afin d'éviter les dommages dus aux vibrations induites par le vent.
- .7 Toutes les bases en béton des poteaux et des bornes de protection doivent être conçues en tenant compte de la hauteur, du poids, etc. du poteau/de la borne et de ses pièces accessoires en fonction des conditions du sol sur lequel ils sont installés. Fournir des dessins d'atelier signés par un ingénieur en structure habilité à exercer dans le territoire de compétence local.
- .8 S'il est indiqué que des caméras seront installées sur des poteaux, ceux-ci doivent être renforcés pour réduire les vibrations et le balancement, et doivent être conçus pour les caméras d'enregistrement vidéo.
- .9 La fourniture et l'installation de luminaires de luminaires à coût unitaire fixe et « avec allocation » doivent être conformes à toutes les normes énoncées dans les spécifications électriques. Dans la solution de base, l'entrepreneur en électricité doit inclure la livraison, la planification, la réception, l'entreposage, l'assemblage partiel, l'installation, le câblage, le réglage, le nettoyage et les garanties pour tous les luminaires à coût unitaire fixe et « avec allocation ».
- .10 Voici une liste des désignations génériques des types de luminaires. Se reporter à la nomenclature des luminaires spécifiques au projet pour connaître les types et les désignations spécifiques ainsi que les spécifications connexes.
  - .1 Les désignations commençant par la lettre « C » indiquent une lampe fluorescente compacte.
  - .2 Les désignations commençant par la lettre « D » indiquent une lampe à incandescence ou à halogène.
  - .3 Les désignations commençant par la lettre « F » indiquent une lampe fluorescente.
  - .4 Les désignations commençant par la lettre « H » indiquent une lampe à décharge haute intensité.
  - .5 Les désignations commençant par la lettre « L » indiquent une lampe à DEL.
  - .6 Les désignations commençant par la lettre « J » indiquent une lampe à induction.
  - .7 Les désignations commençant par la lettre « X » indiquent un indicateur lumineux de sortie.

## 2.6 LUMINAIRES

- .1 Selon les indications de la nomenclature des luminaires.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 L'entrepreneur est responsable d'obtenir les informations relatives au luminaire et à la finition/couleur du luminaire auprès du designer d'intérieur ou de l'architecte avant la fabrication des luminaires. L'entrepreneur doit prévoir un délai suffisant pour que l'équipe de conception puisse examiner et commenter les finis des luminaires et des garnitures de luminaires.
- .2 L'entrepreneur fournira, recevra, déchargera, déballera, entreposera, protégera et installera les lampes, les luminaires et tout autre équipement d'éclairage connexe comme indiqué aux présentes. Les lampes de tous les appareils seront fournies et installées par l'entrepreneur conformément aux instructions du fabricant des appareils.
- .3 L'entrepreneur en électricité sera responsable de la fourniture et de l'installation de toutes les bases en béton des poteaux et des bornes de protection. Sauf indication contraire sur les dessins, les bases en béton doivent être de style ArtForm ou un produit équivalent approuvé, et doivent dépasser d'au moins 900 mm le niveau du sol dans les parcs de stationnement et d'au moins 150 mm dans les allées piétonnes.
- .4 Les poteaux et les bornes de protection doivent être installés sur des bases en béton indépendantes, sauf indication contraire sur les nomenclatures ou les dessins. Coordonner les supports des caméras et les supports des enseignes avec le fabricant de poteaux.
- .5 Installer les ballasts à distance dans les plateaux et brancher les luminaires aux ballasts dans les conduits. Fournir le câblage conformément aux recommandations du fabricant.
- .6 Installer les luminaires aux endroits indiqués sur les plans de l'architecte. Coordonner les emplacements exacts sur place. Consulter les dessins de l'architecte pour connaître les dimensions des plafonds à gorge et des bandeaux cache-lumière. Les plafonds à gorge étagés avec lampes fluorescentes doivent avoir un chevauchement d'au moins deux pouces.
- .7 Installer conformément aux instructions du fabricant, aux règlements locaux ainsi qu'aux plans et aux spécifications de la division portant sur l'électricité.
- .8 Tous les luminaires suspendus doivent avoir des câbles et des tiges de support alignés verticalement.
- .9 Suspendre les luminaires dans les locaux d'installations mécaniques après avoir installé tous les matériels mécaniques et les conduits. Les luminaires ne doivent pas être suspendus à des conduits mécaniques, à des canalisations ou à d'autres services du bâtiment.
- .10 Tous les luminaires doivent être installés sous les autres services situés dans le vide de plafond. L'entrepreneur est responsable des dessins d'interférence pour s'assurer que tous les services au plafond sont coordonnés.

- .11 Toutes les dimensions indiquées dans les dessins ou les nomenclatures sont données à titre indicatif. Pour connaître les dimensions exactes, se reporter aux plans d'architecture. Les informations détaillées doivent être comparées aux spécifications électriques et à la nomenclature des luminaires dans le but d'appliquer l'exigence la plus stricte.
- .12 Il incombe à l'entrepreneur en électricité d'agencer les garnitures et le système de montage des luminaires avec les finitions de plafond. Si des luminaires sont livrés sur place avec le mauvais système de montage au plafond, ils devront être remplacés sans frais supplémentaires pour le maître de l'ouvrage. Les frais de restockage ne seront pas acceptés.
- .13 Pour les installations sur des plafonds suspendus, les luminaires seront supportés par une dalle structurelle conformément aux exigences d'inspection locales.
- .14 Les luminaires montés en bandes lumineuses en tandem doivent être correctement alignés, de manière à former une bande rectiligne ininterrompue.
- .15 Les luminaires montés individuellement doivent être parallèles ou perpendiculaires aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .16 S'assurer qu'aucune fuite de lumière ne se produit aux ouvertures et aux anneaux de garniture. L'entrepreneur est responsable de la réparation du plafond sans frais pour le maître de l'ouvrage si la découpe est trop importante.
- .17 Raccorder les luminaires aux circuits d'éclairage.
- .18 Fournir tous les câbles et les acheminer dans des conduits en disposant des boîtes de jonction en motif de quadrillage de façon que la longueur des câbles armés souples tombant de la boîte de jonction montée au plafond vers chaque luminaire ne dépasse pas 3 m, sauf autorisation écrite contraire du représentant de l'ingénieur.
- .19 Les systèmes de câblage modulaires doivent être utilisés aux endroits indiqués seulement ou avec l'approbation du représentant de l'ingénieur.
- .20 Les luminaires ne doivent pas être utilisés comme éclairage temporaire pour les travaux de construction. Après avoir été testés pour garantir que leur fonctionnement est acceptable, les luminaires ne seront pas utilisés avant l'achèvement substantiel des travaux, à moins d'avoir reçu l'autorisation du maître de l'ouvrage, de l'architecte ou du représentant de l'ingénieur.
- .21 Les lampes doivent être installées après le nettoyage des luminaires. Toutes les lampes fluorescentes doivent être allumées initialement pendant au moins 12 heures pour augmenter leur durée de vie et toutes les lampes doivent être allumées initialement pendant au moins 100 heures avant de varier leur intensité.
- .22 Nettoyer tous les luminaires, à l'intérieur et à l'extérieur, au moment de l'achèvement substantiel. Remplacer la totalité des luminaires, lentilles, volets et diffuseurs qui sont rayés ou endommagés, sans frais pour le maître de l'ouvrage.
- .23 Installation des indicateurs lumineux de sortie



- .1 L'installation brute et le montage des indicateurs lumineux de sortie doivent être soigneusement coordonnés sur place pour que tous les équipements/services, y compris les équipements/services d'autres corps de métiers (canalisations des extincteurs automatiques, tuyauterie du réseau de plomberie, panneaux de signalisation, etc.) qui seront installés ne cachent pas à la vue les indicateurs lumineux de sortie à l'approche de chaque issue prévue.
- .2 Si un ou plusieurs indicateurs lumineux de sortie ont été installés et ne satisfont pas aux exigences du représentant de l'ingénieur ou de l'architecte, l'entrepreneur devra abaisser, relever ou déplacer le ou les indicateurs lumineux de sortie pour qu'ils soient bien visibles, sans frais supplémentaires pour le maître de l'ouvrage.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 01.00.
- .2 Section 26 05 21.00.
- .3 Section 26 05 34.00.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 CSA International
  - .1 CSA C22.2 numéro 141, Appareils d'éclairage de secours.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 .
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les appareils d'éclairage de sécurité. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des appareils d'éclairage de sécurité, lesquelles seront incorporées au manuel d'exploitation et entretien.

### 1.5 GARANTIE

- .1 La période de garantie des batteries sera prolongée à 120 mois, avec un remplacement sans frais pendant les cinq premières années et des frais au prorata pendant les cinq années suivantes.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 MATÉRIELS

- .1 Tension d'alimentation : 120 V c.a.
- .2 Tension de sortie : 24 V c.c.
- .3 Durée de fonctionnement : 120 minutes, sauf indication contraire dans les nomenclatures.
- .4 Batterie : batterie scellée, avec durée de vie de 10 ans, à régulation par soupape et au plomb-calcium.
- .5 Chargeur : à semiconducteurs; régimes de charge multiples; régulation de tension/courant; compensation inverse de

température; protection contre les courts-circuits; tension de sortie régulée avec une précision de +/- 0,01 V, pour une variation de 10 % de la tension à l'entrée. Recharge de la batterie dans un délai de 24 heures, conformément aux normes CSA.

- .6 Circuit de commutation à semiconducteurs.
- .7 Interrupteur basse tension : à semiconducteurs, modulaire, fonctionnant à 80 % de la tension de sortie des accumulateurs.
- .8 Voyants lumineux : à semiconducteurs, fournissant les indications « Alimentation en c.a. » et « Régime élevé de charge ».
- .9 Spots : spots satellites et intégrés à l'appareil conformément aux indications, réglage horizontal sur 345 degrés et réglage vertical sur 180 degrés. Type de lampes : ampoule MR16 de 50 W, sauf indication contraire sur les dessins ou dans la nomenclature de l'ensemble batterie (c'est-à-dire 35 W, 50 W).
- .10 Les spots satellites qui sont orientables doivent produire un faisceau étroit.
- .11 Les spots satellites qui sont encastrés doivent produire un faisceau large.
- .12 Coffret : pour montage directement au mur ou sur une tablette et comportant des débouchures pour le raccordement de conduits. Panneau avant amovible ou à charnières facilitant l'accès aux accumulateurs.
- .13 Finition : peinture-émail blanche cuite au four.
- .14 Matériel auxiliaire :
  - .1 Ampèremètre.
  - .2 Voltmètre.
  - .3 Commutateur d'essai.
  - .4 Relais de temporisation.
  - .5 Interrupteur de batterie.
  - .6 Blocs de raccordement pour entrée c.a. et sortie c.c. à l'intérieur du coffret.
  - .7 Support.
  - .8 Fiche à blocage quart-de-tour et cordon de raccordement au secteur en c.a.
  - .9 Dispositifs antiparasitage.

## 2.2 CÂBLAGE DES SPOTS SATELLITES ET DES INDICATEURS LUMINEUX DE SORTIE

- .1 Conduit : Conformément à la section 26 05 34.
- .2 Conducteurs : Conformément à la section 26 05 21, dimensionnés selon les recommandations du fabricant et conformes aux codes électriques en vigueur.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Installer selon les indications les blocs autonomes d'éclairage ainsi que les projecteurs montés à distance. Interconnecter toutes les têtes avec le bloc-batterie central.
- .2 Diriger les têtes de façon à optimiser l'éclairage des voies de sortie en respectant les exigences minimales du code du bâtiment.
- .3 Raccorder les indicateurs lumineux de sortie aux blocs autonomes d'éclairage de sécurité.
- .4 L'entrepreneur doit inclure dans le prix de l'offre la fourniture et l'installation d'une tête supplémentaire ou une quantité additionnelle de têtes correspondant à 5 % du nombre total de têtes figurant sur les dessins, selon la quantité la plus élevée. L'installation doit comprendre tout le câblage et les conduits nécessaires à l'installation des têtes. Si les têtes ne sont pas installées pendant les travaux de construction, les têtes restantes doivent être remises au maître de l'ouvrage à la fin du projet.

### 3.2 ESSAI ET MISE EN SERVICE

- .1 L'entrepreneur doit mettre en service et tester l'ensemble du système et effectuer les réglages nécessaires.
- .2 Disjoncteur(s) à déclencheur alimentant une ou plusieurs batteries pour simuler une panne de courant dans le bâtiment. Tester le fonctionnement de chaque unité pour documenter la durée de fonctionnement. Les essais doivent être effectués en dehors des heures de clarté.
- .3 Informer le représentant de l'ingénieur dix jours avant l'exécution des essais pour que le représentant de l'ingénieur puisse prendre des dispositions pour assister aux essais du système d'éclairage de sécurité.
- .4 Fournir au représentant de l'ingénieur un rapport des essais signé par l'entrepreneur indiquant que chaque unité a bien fonctionné pendant la durée requise.
- .5 Effectuer à nouveau des essais de la tension des batteries 24 heures après les essais initiaux pour vérifier la tension nominale des batteries. Si la batterie n'est pas correctement rechargée, la remplacer et refaire les essais comme indiqué ci-dessus sans frais supplémentaires pour le maître de l'ouvrage.

### 3.3 PROTECTION

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

## 1. Généralités

### 1.1. NORMES DE RÉFÉRENCE

#### 1.1.1. Groupe CSA

- .1 CSA C22.1-18, Code canadien de l'électricité, Première partie (23<sup>e</sup> édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.
- 1.1.2. CSA C22.2 numéro 0-10 (R2015) Exigences générales – Code canadien de l'électricité, Deuxième partie
- 1.1.3. CSA C22.2 numéro 0.4-17 Mise à la masse des équipements électriques
- 1.1.4. CAN3-C235-83 (R2015), Tensions recommandées pour les réseaux à courant alternatif de 0 à 50 000 V.

#### .2 Institute of Electrical and Electronics (IEEE)/National Electrical Safety Code Product Line (NESC)

- .1 IEEE SP1122-2000, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7<sup>th</sup> Edition.

1.1.5. Tous les travaux doivent être effectués conformément aux codes, règles, règlements, statuts et exigences les plus récents de toutes les autorités compétentes, sauf lorsque les critères des dessins et des spécifications dépassent ceux des codes, règles, règlements, statuts et exigences des autorités compétentes.

1.1.6. Les dessins et les spécifications ne devraient pas être en contradiction avec les règlements ci-dessus. En cas de divergences apparentes, l'entrepreneur doit en informer le représentant de l'ingénieur.

### 1.2. DÉFINITIONS

1.2.1. Termes d'électricité et d'électronique : sauf indication contraire, la terminologie employée dans la présente section et sur les dessins est fondée sur celle définie dans la norme IEEE SP1122.

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

1.3.1. Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 .

1.3.2. Fiches techniques :

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant tous les équipements.

1.3.3. Fournir, aux fins d'examen, les schémas unifilaires et unilignes sous plexiglas et les placer près du réseau de distribution électrique du local principal des installations électriques.

1.3.4. Fournir, aux fins d'examen, un schéma de distribution verticale du réseau d'alarme incendie indiquant le plan et le zonage du bâtiment, sous plexiglas, et le placer près du tableau de contrôle et du panneau annonciateur d'alarme incendie.

1.3.5. Dessins d'atelier :

- .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province de l'Ontario, Canada.
- .2 Les schémas de câblage et les détails de l'installation des appareils doivent indiquer l'emplacement, l'implantation, le tracé et la disposition proposés, les tableaux de

contrôle, les accessoires, la tuyauterie, les conduits et tous les autres éléments qui doivent être montrés pour que l'on puisse réaliser une installation coordonnée.

- .3 Les schémas de câblage doivent indiquer les bornes terminales, le câblage interne de chaque appareil de même que les interconnexions entre les différents appareils.
- .4 Les dessins doivent indiquer les dégagements nécessaires au fonctionnement, à l'entretien et au remplacement des appareils.
- .5 Présenter des dessins (taille minimale : 600 x 600 mm) à l'autorité compétente.
- .6 Si des changements sont requis, en informer le représentant ministériel avant qu'ils soient effectués.
- .7 Les dessins d'atelier doivent être organisés en fonction des sections des spécifications. Ne pas combiner plus d'une section dans une même soumission. Les soumissions incorrectes seront retournées sans être examinées.
- .8 Les soumissions/dessins d'atelier doivent indiquer clairement les matériaux et/ou les équipements effectivement fournis, tous les détails de construction, les dimensions exactes, la capacité ainsi que les caractéristiques de fonctionnement et de performance. Chaque dessin d'atelier doit indiquer le numéro d'identification de l'ensemble spécifique pour lequel il a été préparé (p. ex. SWBD-1A).
- .9 Soumettre les dessins d'atelier par voie électronique, par courriel, en format PDF. Les soumissions présentées par une voie non électronique sans que le représentant de l'ingénieur en ait donné l'approbation préalable seront retournées et ne seront pas examinées. Fournir les informations suivantes dans le courriel de soumission :
  - .1 Indiquer le numéro de projet de Smith + Andersen et l'identifiant de dessin d'atelier de l'entrepreneur sur la ligne Objet.
  - .2 La taille des pièces jointes ne doit pas dépasser 10 Mo.
  - .3 Fournir un lien hypertexte FTP pour toutes les pièces jointes de plus de 10 Mo avec les informations appropriées pour le téléchargement du fichier (au besoin).
  - .4 Envoyer les dessins d'atelier à l'adresse électronique suivante :  
[ContractAdmin.Toronto@smithandandersen.com](mailto:ContractAdmin.Toronto@smithandandersen.com)
- .10 Les dessins d'atelier envoyés directement au personnel de Smith + Andersen (et non à l'adresse électronique indiquée ci-dessus) sans autorisation préalable ne seront pas traités ni considérés comme reçus.
- .11 Dans le cas des articles hors catalogue, chaque dessin d'atelier doit être préparé spécifiquement pour ce projet. Les dessins d'atelier et brochures relatifs aux articles de catalogue doivent être clairement annotés pour montrer les articles fournis.
- .12 Compléter les dessins d'atelier, sur demande, par des données expliquant le mode de fonctionnement (p. ex., séquence de fonctionnement des commandes d'éclairage). Le représentant de l'ingénieur peut également demander que ces informations soient ajoutées au manuel d'exploitation et d'entretien.
- .13 Fournir une page de couverture où figure le nom du projet, la date d'émission, le numéro d'émission, le numéro de la section des spécifications et le titre de la section, avec l'espace nécessaire pour les sceaux de révision des dessins d'atelier de l'entrepreneur et du représentant de l'ingénieur.

#### 1.3.6. Certificats :

- .1 Fournir du matériel et des équipements homologués CSA.
- .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel ou des appareils homologués CSA, soumettre les appareils ou le matériel proposés aux autorités d'inspection aux fins d'approbation avant de les livrer au chantier.
- .3 Soumettre les résultats des essais des systèmes et des instruments électriques installés.
- .4 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.

CNRC	ÉLECTRICITÉ - EXIGENCES	SECTION 26 05 01
Projet :	GÉNÉRALES CONCERNANT LES	PAGE 3
IMC0248	RÉSULTATS DES TRAVAUX	2020-05-30

- .5 Une fois les travaux terminés, soumettre un rapport d'équilibrage des charges conformément à l'article ÉQUILIBRAGE DES CHARGES, de la PARTIE 3.
  - .6 Une fois les travaux terminés, soumettre au représentant ministériel le certificat de réception délivré par les autorités compétentes.
- 1.3.7. Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre au représentant ministériel et au consultant au plus tard trois (3) jours après l'exécution des contrôles et des essais de l'installation et des instruments électriques prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE (de la PARTIE 3), un rapport écrit du fabricant montrant que les travaux sont conformes aux critères prescrits.
- 1.4. DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.4.1. Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00.
- 1.4.2. Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- .1 Fournir des instructions d'exploitation pour chaque système principal et pour chaque appareil principal prescrits dans les sections pertinentes du devis, à l'intention du personnel d'E et E.
  - .2 Les instructions d'exploitation doivent comprendre ce qui suit.
    - .1 Schémas de câblage, schémas de commande, séquence de commande pour chaque système principal et pour chaque appareil.
    - .2 Procédures de mise en route, de réglage, d'ajustement, de lubrification, d'exploitation et d'arrêt.
    - .3 Mesures de sécurité.
    - .4 Procédures à observer en cas de panne.
    - .5 Autres instructions, selon les recommandations du fabricant de chaque système ou appareil.
  - .3 Fournir des instructions imprimées ou gravées, placées sous cadre de verre ou plastifiées de manière approuvée.
  - .4 Afficher les instructions aux endroits approuvés.
  - .5 Les instructions d'exploitation exposées aux intempéries doivent être en matériau résistant ou être placées dans une enveloppe étanche aux intempéries.
  - .6 S'assurer que les instructions d'exploitation ne se décolorent pas si elles sont exposées à la lumière solaire.
- 1.5. TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.5.1. Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00.
- 1.5.2. Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .1 Entreposage et manutention :
  - .2 Entreposer les matériaux et les matériels au sec de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .3 Entreposer les matériaux de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .4 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

## 1.6. EXAMEN ET PROTECTION DU SITE

- 1.6.1. Avant de soumettre une offre, chaque corps de métier doit examiner le site pour déterminer les conditions qui peuvent influencer sur les travaux proposés. Aucune demande de paiement supplémentaire ne sera prise en compte en raison du non-respect de cette condition.
- 1.6.2. L'entrepreneur doit documenter toutes les conditions existantes du site et soumettre une étude préalable des conditions, y compris des photos. L'entrepreneur sera responsable de remettre le site dans son état original, ce qui comprend, sans s'y limiter, la remise en état du sol (y compris le nivellement et le nouveau gazonnement) et la réparation des murs, portes et/ou planchers endommagés.
- 1.6.3. L'entrepreneur doit protéger les arbres et les plantes sur le site et sur les propriétés adjacentes. Les plantes doivent être protégées au moyen de toile de jute. Dans la zone de construction, les arbres et les racines doivent être protégés grâce à la mise en place de palissades temporaires en contreplaqué de 2 m de haut à la limite du feuillage des arbres. L'entrepreneur doit éviter la circulation inutile ainsi que le déversement et le stockage de matériaux sur les arbres ou les plantes et à proximité.
- 1.6.4. À la demande du maître de l'ouvrage et/ou du représentant de l'ingénieur, l'entrepreneur doit envoyer par courriel, au maître de l'ouvrage et/ou au représentant de l'ingénieur, des photos numériques du site (y compris, mais sans s'y limiter, l'état d'avancement des travaux et les équipements installés).

## 1.7. DESSINS ET INSTALLATION

- 1.7.1. Les dessins visent à montrer le caractère général et l'étendue globale des travaux, et non les détails exacts de l'installation. L'installation doit comprendre toutes les pièces accessoires nécessaires à une installation complète et opérationnelle.
- 1.7.2. L'emplacement, la disposition et les points de raccordement des différents appareils et matériels indiqués sur les dessins représentent une bonne approximation de l'intention et des exigences du contrat. Le représentant de l'ingénieur se réserve le droit d'apporter des modifications raisonnables nécessaires pour tenir compte des conditions détectées pendant l'avancement des travaux, sans frais supplémentaires pour le maître de l'ouvrage.
- 1.7.3. Certains détails indiqués sur les dessins sont de nature générale. Les références spécifiques aux détails ne sont pas indiquées pour chaque occurrence d'utilisation; cependant, ces détails sont applicables à chaque occurrence sur les dessins.
- 1.7.4. L'emplacement réel des interrupteurs, prises, luminaires, etc. doit être vérifié par le représentant de l'ingénieur avant l'installation.
- 1.7.5. L'emplacement et la taille des services d'utilités existants indiqués sur les dessins sont basés sur les meilleures informations disponibles. L'emplacement réel des services d'utilités existants doit être vérifié sur place avant le début des travaux. Une attention particulière doit être accordée aux canalisations enfouies.
- 1.7.6. Si des modifications sont nécessaires pour assurer la coordination et éviter les interférences et les conflits avec d'autres corps de métiers ou pour tenir compte des conditions existantes, ces modifications seront effectuées sans frais supplémentaires pour le maître de l'ouvrage.
- 1.7.7. Laisser les zones dégagées s'il est indiqué que de l'espace est réservé dans ces zones pour de futurs équipements et pour les équipements d'autres corps de métiers.
- 1.7.8. Laisser un espace suffisant et mettre en place les moyens nécessaires pour l'enlèvement des composants et l'entretien des équipements, en réduisant au minimum les inconvénients pour le fonctionnement des systèmes.
- 1.7.9. Si les dessins indiquent qu'il faut réaliser uniquement une « installation brute » pour l'équipement, obtenir des informations précises auprès du représentant de l'ingénieur avant de procéder aux travaux.
- 1.7.10. L'entrepreneur doit examiner les spécifications, les dessins et les détails de l'architecte pour confirmer l'emplacement des appareils et des équipements.



- 1.7.11. L'entrepreneur remboursera le représentant de l'ingénieur pour le temps qu'il a consacré à répondre à toute question ou demande d'information écrite dont la réponse est clairement indiquée sur les dessins ou dans les spécifications.
- 1.8. PERMIS ET FRAIS
- 1.8.1. Soumettre au service d'inspection électrique et à l'autorité d'approvisionnement le nombre nécessaire de dessins et de spécifications pour examen et approbation avant le début des travaux.
- 1.8.2. Payer tous les frais requis pour l'exécution des travaux.
- 1.9. INSPECTION ET FRAIS
- 1.9.1. Fournir un certificat d'acceptation du service d'inspection électrique autorisé à la fin des travaux.
- 1.9.2. Demander et obtenir l'approbation d'une inspection spéciale du service d'inspection électrique autorisé pour tout panneau de commande non approuvé par CSA ou tout autre équipement fabriqué par l'entrepreneur dans le cadre du présent contrat.
- 1.9.3. Payer tous les frais exigés pour les inspections.
- 1.10. INTERRUPTION DES SERVICES
- 1.10.1. Toute interruption des services électriques dans une partie du bâtiment doit être effectuée à un moment convenu avec le représentant de l'ingénieur. Prendre toutes les dispositions nécessaires avec les personnes concernées et prévoir les heures supplémentaires nécessaires pour que l'interruption dure le moins longtemps possible.
- 1.10.2. Toutes ces heures supplémentaires seront effectuées sans frais supplémentaires pour les maîtres de l'ouvrage.
- 1.10.3. Si des modifications apportées à l'équipement électrique existant nécessitent un arrêt de service, ces modifications doivent être coordonnées avec le maître de l'ouvrage et ne seront autorisées que les jours de semaine, de 22 h à 6 h, ainsi que le week-end, à partir de 19 h le vendredi jusqu'à 18 h le dimanche. Les dates de week-end doivent être coordonnées avec le maître de l'ouvrage. Il sera interdit d'effectuer des arrêts de service pendant deux week-ends consécutifs. L'entrepreneur devra payer tous les coûts d'utilité liés aux arrêts de service. Tous les travaux non liés à des équipements sous tension peuvent être effectués pendant les heures normales de travail. Les travaux considérés comme perturbant le fonctionnement normal du bâtiment seront effectués en dehors des heures normales de travail. Les heures choisies devront être coordonnées avec le maître de l'ouvrage.
- 1.10.4. L'entrepreneur doit fournir un préavis écrit d'au moins 5 jours s'il est nécessaire d'effectuer un arrêt de service. L'entrepreneur doit prévoir des réunions distinctes avec le maître de l'ouvrage et le représentant de l'ingénieur pour discuter en détail des arrêts de service et pour coordonner tous les travaux effectués.
- 1.10.5. L'entrepreneur est responsable de la coordination et de l'isolement de tous les services d'utilités existants à tous les niveaux de tension requis pour les débranchements et les branchements aux bâtiments existants. Cela comprend la mise hors service et l'isolement des réseaux existants à basse tension et à moyenne tension. Le maître de l'ouvrage n'effectuera aucune tâche d'isolement pour l'entrepreneur, mais il sera présent pendant les travaux. L'entrepreneur doit avoir recours à du personnel qualifié pour ces arrêts de service, en veillant au respect de toutes les exigences de sécurité applicables.
- 1.10.6. L'entrepreneur est responsable de tout dommage causé aux systèmes existants lors de la réalisation des branchements.
- 1.10.7. L'entrepreneur doit effectuer le moins d'arrêts de service possible dans les bâtiments existants en programmant les travaux et en affectant tout le personnel nécessaire pour réduire au minimum la durée des arrêts de service. L'entrepreneur doit tenir compte du fait qu'il devra

utiliser autant d'équipes d'électriciens que nécessaire pour limiter le plus possible la durée des travaux d'arrêt de service.

#### 1.11. MATÉRIEL ACHETÉ À L'AVANCE

- 1.11.1. L'électricien assumera l'entière responsabilité de l'équipement acheté à l'avance par le maître de l'ouvrage et de l'équipement connexe comme s'il avait été acheté par l'entrepreneur, à la seule exception du paiement.
- 1.11.2. L'électricien fournira une garantie pour tout équipement acheté à l'avance pendant la période de garantie et qui comprendra tous les frais de main-d'œuvre, de matériel et d'expédition non couverts par la garantie du fabricant pour la réparation complète ou le remplacement complet de tout équipement préacheté défectueux, sans frais pour le maître de l'ouvrage pendant la période de garantie.
- 1.11.3. L'électricien assumera l'entière responsabilité de la coordination de la livraison des divers équipements et de leur mise en place adéquate en fonction de l'état du chantier.
- 1.11.4. L'électricien fournira tous les matériaux et la main-d'œuvre nécessaires pour incorporer l'équipement acheté à l'avance de façon à obtenir un système opérationnel, que des indications à cet effet apparaissent ou non sur les plans ou dans le présent document.
- 1.11.5. Les équipements de la liste suivante ont été achetés à l'avance :
  - .1 26 50 00 Éclairage
  - .2 26 09 24 Commandes d'éclairage basse tension
  - .3 26 52 00 Éclairage de sécurité

#### 1.12. DÉMOLITION

- 1.12.1. Les plans de démolition montrent l'étendue générale de la démolition, et non les détails exacts ni l'étendue totale. Pour des détails exacts et l'étendue totale, chaque service doit être soigneusement vérifié sur place. Avant de retirer les services, suivre les canalisations pour s'assurer que les autres zones du bâtiment ne sont pas touchées.
- 1.12.2. Lorsque des services d'utilités ou des équipements existants doivent être retirés, tous les raccordements électriques de ces services doivent être enlevés et avoir une terminaison sûre réalisée selon une méthode approuvée. Si cela est nécessaire pour faciliter l'installation de nouveaux ouvrages, les services d'utilités et équipements existants seront retirés, puis remplacés en fonction de cette division.
- 1.12.3. Chaque fois qu'il deviendra nécessaire de déplacer un matériel de branchement électrique pour permettre l'installation des ouvrages prévus au présent contrat, ce déplacement sera effectué selon la présente division, sans frais supplémentaires pour le maître de l'ouvrage.
- 1.12.4. Rendre sécuritaires tous les systèmes et les branchements électriques, et les déconnecter, au fur et à mesure des besoins, et dans la mesure nécessaire pour faciliter la démolition.
- 1.12.5. Dans les endroits situés en dehors des zones des présents travaux, veiller à ce qu'il n'y ait aucun arrêt des services électriques, des services de sécurité des personnes et des services des équipements existants s'il est nécessaire qu'ils restent en service.
- 1.12.6. Si des câbles d'alimentation électrique ou des équipements électriques sont fixés à des murs, planchers ou plafonds existants qui doivent être démolis ou si ces câbles ou équipements sont enfouis et qu'ils doivent être excavés pour les nouveaux travaux, les déplacer s'ils doivent rester en service.
- 1.12.7. Enlever et remplacer tout équipement électrique sur les murs ou les plafonds qui seront démolis et reconstruits.
- 1.12.8. Débrancher et retirer tout élément existant (appareils d'éclairage, dispositifs, prises, système de télévision en circuit fermé, dispositifs de sécurité, etc.) qui ne sera pas réutilisé. Ces éléments doivent être emballés et remis au maître de l'ouvrage à l'endroit désigné par celui-ci. Couper et boucher les canalisations et les prises non utilisées, et enlever les câbles non

utilisés à leur point de branchement sur le panneau de distribution selon une méthode approuvée.

- 1.12.9. Veiller à ce que tous les équipements existants qui doivent être réutilisés et/ou déplacés soient examinés attentivement et remis à neuf pour qu'ils fonctionnent correctement lors de leur remise en service et qu'ils répondent aux exigences des autorités locales compétentes. Tous les équipements électriques existants qui ne sont plus nécessaires doivent être enlevés et éliminés hors site.
- 1.12.10. Effectuer les travaux en réduisant au minimum le bruit, la poussière et les perturbations.
- 1.12.11. Fournir les outils et nettoyer les matériels et les appareils. Obtenir l'autorisation du maître de l'ouvrage pour l'utilisation de prises électriques, de sorties des installations de plomberie ou de bouches de système de drainage.
- 1.12.12. S'il est indiqué sur les plans qu'un appareil doit être déplacé, l'entrepreneur doit enlever et réinstaller l'appareil et la boîte de montage, puis réalimenter l'appareil avec un nouveau conduit et un nouveau câble provenant de la boîte de jonction accessible existante la plus proche.
- 1.12.13. L'entrepreneur en électricité est responsable de réparer et de repeindre la totalité du mur où un appareil et/ou une boîte ont été ajoutés, enlevés ou déplacés.
- 1.13. MISE À LA TERRE
  - 1.13.1. Mettre à la terre la totalité des équipements électriques, armoires, cadres de support métalliques, conduits de ventilation et autres appareils où une mise à la terre est requise conformément aux exigences de la dernière édition du Code canadien de l'électricité, Première partie, de la norme C.S.A. C22.1 et des règlements provinciaux et municipaux correspondants. Ne pas présupposer que les conduits serviront de circuits de mise à la terre.
  - 1.13.2. Faire passer séparément des conducteurs verts de mise à la terre en cuivre toronné et isolé dans tous les conduits électriques, y compris ceux qui alimentent les interrupteurs à bascule et les prises de courant.
2. Produits
  - 2.1. EXIGENCES DE CONCEPTION
    - 2.1.1. Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.
    - 2.1.2. 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.
    - 2.1.3. Langue : fournir des plaques indicatrices et des étiquettes en anglais pour les appareils de commande/régulation.
  - 2.2. MATÉRIAUX/MATÉRIEL
    - 2.2.1. Fournir les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00.
    - 2.2.2. Les matériaux et le matériel doivent être homologués CSA. Dans les cas où l'on ne peut obtenir des appareils et du matériel homologués CSA, soumettre les appareils et le matériel de remplacement aux autorités d'inspection avant de les livrer sur le chantier, conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
    - 2.2.3. Les tableaux de commande et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

### 2.3. PANNEAUX D'AVERTISSEMENT

- 2.3.1. Panneaux avertisseurs : conformes aux exigences des autorités d'inspection et du représentant ministériel.
- 2.3.2. Protéger toutes les parties sous tension et indiquer la tension appropriée. Les mises en garde doivent être rédigées en anglais et en français.
- 2.3.3. Décalcomanies : d'au moins 175 mm x 250 mm.

### 2.4. TERMINAISONS DU CÂBLAGE

- 2.4.1. 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

- 2.5.1. L'identification du matériel électrique à l'aide de plaques indicatrices doit être fait comme suit :

- .1 Plaques indicatrices : en mélamine lamicoïde de 3 mm, à face noire et à âme noire, avec inscriptions en lettres correctement alignées, engravées jusqu'à l'âme et de couleur rouge pour s'agencer aux éléments existants de l'alimentation de secours
- .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

- 2.5.2. Étiquettes : sauf indication contraire, utiliser des étiquettes en plastique avec lettres en relief de 6 mm de hauteur.
- 2.5.3. Le libellé des plaques indicatrices et des étiquettes doit être approuvé par le consultant et le représentant ministériel avant la fabrication.
- 2.5.4. Prévoir au moins vingt-cinq (25) lettres par plaque indicatrice et par étiquette.
- 2.5.5. Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension.
- 2.5.6. Les appareils doivent porter une étiquette de format 3, avec l'inscription « ARTICLE D'INVENTAIRE NUMÉRO [ ] ».

- 2.5.7. Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.
- 2.5.8. Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.
- 2.5.9. Les plaques indicatrices des transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.
- 2.5.10. Coordonner les noms de l'équipement et des systèmes avec ceux des autres divisions pour s'assurer que les noms et les numéros correspondent.
- 2.5.11. Fournir deux jeux de plaques indicatrices en lamicoïde pour chaque pièce d'équipement; une en anglais et une en français.
- 2.5.12. Les plaques indicatrices en lamicoïde doivent indiquer l'équipement, les caractéristiques de tension et la source d'alimentation de l'équipement. Exemple : Un nouveau panneau à disjoncteurs monophasé de 120/240 volts, L16, est alimenté par le circuit 10 du panneau LD1.
- « PANEL L16  
120/240 V  
FED FROM LD1-10 »
- « TABLEAU L16  
120/240 V  
ALIMENTÉ PAR LD1-10 »
- 2.5.13. Fournir des étiquettes d'avertissement pour les appareils alimentés par deux sources ou plus (lettres noires « DANGER MULTIPLE POWER FEED/DANGER – ALIMENTATION MULTIPLE » sur fond jaune).
- 2.5.14. Fixer toutes les plaques indicatrices en lamicoïde intérieures à l'aide de ruban adhésif double face.
- 2.5.15. Fixer toutes les plaques indicatrices en lamicoïde extérieures à l'aide de vis autotaraudeuses de 2,3 mm (3/32 po) de diamètre, soit deux par plaque indicatrice pour les plaques de moins de 75 mm (3 po) de hauteur et au moins quatre pour les plaques plus grandes. Les trous des plaques indicatrices en lamicoïde doivent avoir un diamètre de 3,7 mm (3/16 po) pour permettre l'expansion du lamicoïde en raison des conditions extérieures.
- .1 Aucun perçage ne doit être effectué sur de l'équipement sous tension.
- .2 Les limailles métalliques provenant du perçage doivent être aspirées de l'intérieur des boîtiers.
- 2.5.16. Toutes les plaques indicatrices en lamicoïde doivent avoir une bordure minimale de 3 mm (1/8 po). Sauf indication contraire, les caractères doivent mesurer 9 mm (3/8 po).
- 2.5.17. Sur les appareils d'éclairage qui sont raccordés à l'alimentation de secours, poser une étiquette « EMERGENCY LIGHTING/ÉCLAIRAGE D'URGENCE », en lettres noires sur fond jaune.
- 2.5.18. Fournir des répertoires de circuits mis à jour et dactylographiés ou imprimés clairement dans un support en plastique sur la porte intérieure des nouveaux panneaux.
- 2.5.19. Mettre soigneusement à jour les répertoires de circuits du panneau à chaque ajout, suppression ou modification des circuits existants.
- 2.5.20. Apposer une plaque indicatrice en lamicoïde sur les disjoncteurs à boîtier moulé.
- 2.6. DÉSIGNATION DU CÂBLAGE
- 2.6.1. 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 coloré.

- 2.6.2. Conserver l'ordre des phases et le même repérage couleur pour toute l'installation.
- 2.6.3. Le code de couleur doit être conforme à la norme CSA C22.1.
- 2.6.4. Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs avec repérage couleur uniforme dans tout le réseau.
- 2.7. IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES
- 2.7.1. Attribuer un code de couleur aux conduits, aux boîtes et aux câbles sous gaine métallique.
- .1 Alarme incendie : conduit rouge
  - .2 Circuits d'alimentation de secours : conduit jaune
  - .3 Voix/données : conduit bleu
  - .4 Système de détection de gaz : conduit violet
  - .5 Système d'automatisation du bâtiment : conduit orange
  - .6 Système de sécurité : conduit vert
  - .7 Système de commande : conduit noir
- 2.7.2. Appliquer du ruban de plastique ou de la peinture, comme moyen de repérage, sur les câbles ou les conduits à tous les 15 m et aux traversées des murs, des plafonds et des planchers.
- 2.7.3. Couleurs : les bandes des couleurs de base doivent avoir 25 mm de large et celles des couleurs complémentaires doivent avoir 20 mm de large.
- 2.7.4. Pour un système câblé, enrouler le ruban PVC coloré de façon à ce que chaque tour chevauche le ruban à moitié jusqu'à une largeur de 100 mm, tous les 5 m et des deux côtés à l'endroit où le câble traverse un mur.
- 2.7.5. Aucun autre système n'a besoin de porter un repérage couleur.
- 2.8. REVÊTEMENTS DE FINITION
- 2.8.1. 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.
- .1 Le matériel électrique à installer à l'extérieur doit être peint en « vert machine ».
  - .2 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pâle.
- 2.8.2. Nettoyer et retoucher les surfaces de l'équipement peint en atelier qui ont été éraflées ou endommagées pendant l'expédition ou l'installation, d'une couleur qui correspond à la peinture originale.
- 2.9. PERFORMANCE ACOUSTIQUE
- 2.9.1. En général, fournir un équipement produisant des niveaux sonores minimaux conformément aux meilleures et plus récentes pratiques établies par l'industrie de l'électricité.
- 2.9.2. N'installer aucun dispositif ou équipement contenant un noyau métallique à chemin de flux magnétique, comme des ballasts à décharge gazeuse, des gradateurs, des solénoïdes, etc. qui produisent un niveau sonore supérieur à celui d'un équipement comparable offert sur le marché.
- 2.10. SYSTÈMES D'EXTINCTEURS AUTOMATIQUES
- 2.10.1. Tout le matériel électrique doit pouvoir être installé dans un environnement protégé par des gicleurs. Les enceintes doivent aussi être de type 2 de la CSA, à l'épreuve des gicleurs.

### 3. Exécution

#### 3.1. EXAMEN

3.1.1. Vérification des conditions : avant de procéder à l'excavation, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est conforme aux instructions écrites du fabricant.

- .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du représentant ministériel.
- .2 Informer immédiatement le représentant ministériel de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

#### 3.2. INSTALLATION

3.2.1. Sauf indication contraire, réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22.1.

3.2.2. Sauf indication contraire, installer les réseaux aériens et souterrains conformément à la norme CAN/CSA-C22.3 numéro 1.

#### 3.3. PLAQUES INDICATRICES ET ÉTIQUETTES

3.3.1. S'assurer que les plaques d'enregistrement du fabricant sont apposées correctement sur tous les appareils et qu'elles indiquent la taille, le nom de l'équipement, le numéro de série et tous les renseignements habituellement fournis, y compris la tension, le cycle, la phase ainsi que le nom et l'adresse du fabricant.

3.3.2. S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques indicatrices et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles une fois le matériel installé.

3.3.3. Ne pas peindre les plaques d'enregistrement ou les étiquettes d'approbation. Laisser des ouvertures à travers l'isolant pour voir les plaques. La plaque indicatrice de l'entrepreneur ou du sous-traitant n'est pas acceptable.

#### 3.4. INSTALLATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

3.4.1. Installer les conduits et les manchons avant la coulée du béton.

- .1 Manchons de traversée d'ouvrages en béton : tuyau en acier de série 40, de diamètre permettant le libre passage du conduit et dépassant la surface en béton de 50 mm de chaque côté.

3.4.2. Lorsqu'on utilise des manchons en plastique pour les traversées de murs ou de planchers présentant un degré de résistance au feu, les retirer avant d'installer les conduits.

3.4.3. Installer les câbles, les conduits et les raccords qui doivent être noyés ou recouverts d'enduit en les disposant de façon soignée contre la charpente du bâtiment, de manière à réduire au minimum l'épaisseur des fourrures.

#### 3.5. EMPLACEMENT DES SORTIES

3.5.1. Placer aux endroits indiqués les sorties et les prises de courant conformément à la section 26 05 32.

3.5.2. Ne pas installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.

3.5.3. L'emplacement des sorties et des prises de courant peut être modifié sans frais additionnels ni crédit, à la condition que le déplacement n'excède pas 3000 mm et que l'avis soit donné avant l'installation.

- 3.5.4. Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes, du côté de la poignée.
- .1 Dans les locaux des installations mécaniques et de la machinerie d'ascenseurs, placer les sectionneurs près des portes, du côté de la poignée.

### 3.6. HAUTEURS DE MONTAGE

- 3.6.1. Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage du matériel à partir de la surface du plancher revêtu jusqu'à leur axe.
- 3.6.2. Dans les cas où la hauteur de montage n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.
- 3.6.3. Sauf indication contraire, installer le matériel à la hauteur indiquée ci-après.
- .1 Interrupteurs d'éclairage : 1200 mm.
  - .2 Prises murales :
    - .1 Caractéristiques générales : 400 mm.
    - .2 Au-dessus de plinthes chauffantes continues : 200 mm.
    - .3 Au-dessus d'un plan de travail ou de son dossier : 175 mm.
    - .4 Dans les locaux d'appareils et d'installations mécaniques : 1400 mm.
  - .3 Panneaux de distribution : 2000 mm jusqu'à la partie supérieure du tableau.
  - .4 Prises pour téléphones et interphones : 400 mm.
  - .5 Prises pour téléphones et interphones montés au mur : 1200 mm.
  - .6 Postes d'alarme incendie : 1200 mm.
  - .7 Timbres d'alarme incendie : 2300 mm.
  - .8 Prises pour téléviseurs : 400 mm.
  - .9 Haut-parleurs montés au mur : 2100 mm.
  - .10 Prises pour horloges : 2100 mm.
  - .11 Boutons de sonnerie de porte : 1200 mm.
  - .12 Boutons-poussoirs pour personnes handicapées : 1050 mm.
  - .13 Indicateurs lumineux de sortie montés au mur
    - .1 Pour des hauteurs de plafond de 2400 mm à 2500 mm : 2100 mm.
    - .2 Pour les hauteurs de plafond supérieures à 2500 mm : 2400 mm.
  - .14 Blocs d'alimentation par batteries et spots d'éclairage de secours montés au mur :
    - .1 Pour des hauteurs de plafond de 2400 mm à 2500 mm : 2100 mm.
    - .2 Pour les hauteurs de plafond supérieures à 2500 mm : 2400 mm.
  - .15 Détecteurs de présence muraux : 1200 mm.
  - .16 Appareils à signal apparents montés au mur : la taille totale de la lentille ne doit pas être inférieure à 2000 mm ni supérieure à 2400 mm.
  - .17 Le haut des tableaux annonceur à distance et des tableaux à infographie passive ne doit pas se trouver à plus de 1800 mm au-dessus du plancher revêtu.
  - .18 Téléphone d'urgence monté au mur (pour service d'incendie) : de 1350 mm à 1500 mm.

### 3.7. COORDINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION

- 3.7.1. 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.



### 3.8. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

#### 3.8.1. 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.

#### 3.8.2. Effectuer les essais des éléments suivants, conformément à la section 01 45 00.

- .1 Réseau de production et de distribution d'électricité, y compris le contrôle des phases, de la tension et de la mise à la terre, et l'équilibrage des charges.
- .2 Circuits issus des panneaux de dérivation.
- .3 Système d'éclairage et dispositifs de commande/régulation.
- .4 Moteurs, appareils de chauffage et dispositifs de commande/régulation connexes, y compris les commandes du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
- .5 Systèmes : alarme incendie et communications, s'il y a lieu.
- .6 Mesure de la résistance d'isolement :
  - .1 Mesurer la valeur d'isolement des circuits, des câbles de distribution et du matériel d'une tension nominale d'au plus 350 V, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V.
  - .2 Mesurer la valeur d'isolement des circuits, des artères et du matériel d'une tension nominale comprise entre 350 et 600 V, à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V.
  - .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant la mise sous tension.

#### 3.8.3. Les essais doivent être réalisés en présence du représentant ministériel.

#### 3.8.4. Fournir les appareils de mesure, les indicateurs, les équipements et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à l'achèvement de ces derniers.

#### 3.8.5. Contrôles effectués sur place par le fabricant :

- .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères prescrits en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.

### 3.9. MISE EN ROUTE DU SYSTÈME

#### 3.9.1. Instruire le personnel d'exploitation et le représentant ministériel du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien de l'installation, de ses appareils et de ses composants.

- 3.9.2. Retenir et payer les services d'un ingénieur détaché de l'usine du fabricant pour surveiller la mise en route de l'installation, pour vérifier, régler, équilibrer et étalonner les divers éléments et pour instruire le personnel d'exploitation.
- 3.9.3. Les services du technicien devront être assurés pendant la durée des travaux et à intervalles nécessaires pour rendre l'installation opérationnelle et pour familiariser le personnel d'exploitation avec tous les aspects de l'entretien et de l'exploitation des équipements.
- 3.10. NETTOYAGE
- 3.10.1. Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 – Nettoyage.
- 3.10.2. Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- 3.10.3. Nettoyer tous le matériel électrique qui a été exposé à la poussière et à la saleté produites par les travaux de construction.
- 3.10.4. L'entrepreneur doit nettoyer tout le matériel électrique, à l'intérieur et à l'extérieur, avant de le remettre au maître de l'ouvrage. Le matériel sera soumis à un examen par le représentant de l'ingénieur et/ou le maître de l'ouvrage.
- 3.10.5. Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11.
- 3.10.6. L'entrepreneur est responsable de l'enlèvement de ses propres déchets du site. Tous les matériaux réutilisables doivent être recyclés.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 TRAVAUX COMPRIS

- .1 Section 26 05 01.00 .

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 CSA International
  - .1 Norme CAN/CSA-C22.2 numéro 18, dernière édition - Boîtes de sortie, boîtes de dérivation et accessoires
  - .2 CAN/CSA-C22.2 numéro 65, dernière édition, Connecteurs de fils (norme trinationale avec UL 486A-486B et NMX-J-543-ANCE-03) .
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (EEMAC/AMEEEEC)
  - .1 EEMAC 1Y-2-1961, Connecteurs pour bornes de traversée et adaptateurs en aluminium (intensité nominale 1200 A) .
- .3 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 .
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les connecteurs pour câbles et boîtes. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des connecteurs pour câbles et boîtes, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
  - .1 Entreposer les matériaux et les matériels au sec 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 matériaux de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
- .3 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX

- .1 Connecteurs serre-fils : conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, selon les exigences.
- .2 Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage : conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre de grosseur 10 AWG ou moins.
- .3 Connecteurs pour bornes de traversée : conformes aux normes EEMAC 1Y-2 et NEMA pertinentes, et constitués des éléments suivants :
  - .1 Corps de connecteur et bride de serrage pour barre ou cuivre.
  - .2 Bride de serrage pour barre ou conducteurs en cuivre toronnés ou ronds.
  - .3 Bride pour conducteurs.
  - .4 Boulons de brides de serrage.
  - .5 Boulons pour barre en cuivre.
  - .6 Dimensions en fonction des barres, selon les indications.
- .4 Brides de serrage ou connecteurs pour câbles TECK, câbles à isolant minéral, conduits flexibles, câbles sous gaine non métallique et câbles armés, selon les besoins, conformes à la norme : CAN/CSA-C22.2 numéro 18.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des connecteurs pour câbles et boîtes, 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 ministériel.
  - .2 Informer immédiatement le représentant ministériel de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs et des câbles puis, selon le cas, procéder à ce qui suit :

- .1 Appliquer une couche de pâte à joint à base de zinc sur les épissures des câbles en aluminium avant de poser les connecteurs.
- .2 Installer les connecteurs à pression et serrer les vis au moyen d'un outil de compression recommandé par le fabricant. L'installation doit être conforme aux essais de serrage exécutés conformément à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65.
- .3 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer conformément à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65. Remettre en place le capuchon isolant.
- .4 Poser les connecteurs pour bornes de traversée conformément aux normes EEMAC 1Y-2 ou NEMA pertinentes.

### 3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 TRAVAUX COMPRIS

- .1 Section 26 05 01.00 .

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 CSA C22.2 numéro 0.3, Méthodes d'essai pour fils et câbles électriques, dernière édition.
- .2 CSA C22.2 numéro 38, Fils et câbles à isolant thermodurci, dernière édition.
- .3 CSA-C22.2 numéro 51, Câbles armés, dernière édition.
- .4 CSA C22.2 numéro 75, Fils et câbles à isolant thermoplastique, dernière édition.
- .5 CSA-C22.2 numéro 96, Câbles d'alimentation portables, dernière édition.
- .6 CSA-C22.2 numéro 123, Câbles sous gaine métallique, dernière édition.
- .7 CSA-C22.2 numéro 124, Câble à isolant minéral, dernière édition.
- .8 CSA-C22.2 numéro 131, Câbles de type TECK 90, dernière édition.
- .9 CSA-C22.2 numéro 174, Câbles et bagues de câble pour emplacements dangereux, dernière édition.
- .10 CAN/ULC S139, Méthode d'essai normalisée de résistance au feu pour l'évaluation de l'intégrité des câbles électriques, des câbles de données et des câbles à fibres optiques, dernière édition.
- .11 UL 2196, Standard for Tests for Fire Resistive Cables, dernière édition.
- .12 ASTM B800, Standard Specification for 8000 Series Aluminium Alloy Wire for Electrical Purposes-Annealed and Intermediate Tempers, dernière édition.

### 1.3 FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques conformément à la section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus. Grosseur minimale : au moins 12 AWG pour l'éclairage et l'alimentation, et au moins 16 AWG pour le câblage de commande.
- .2 Conducteurs en cuivre : de la grosseur indiquée, pour tension de 600 V pour les installations de 120 V et pour tension de 1000 V pour les installations de 600 V, sous isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé, et de types RW90 XLPE et RWU90 XLPE le cas échéant, avec enveloppe.

- .3 Conducteurs en cuivre : de la grosseur indiquée, sous isolant thermoplastique de type TWH ou TWU, pour tension nominale de 600 V.
- .4 Câbles à neutre porteur : conducteurs isolés (phases : 3, 1 et 2) en cuivre, et un conducteur neutre en cuivre renforcé d'acier, de la grosseur indiquée. Type : Isolation de type S90 : isolant de type NSF-2, ignifugé, pour tension nominale de 600 V.

## 2.2 CÂBLES TECK 90

- .1 Câbles : conformes à la section 26 05 00.
- .2 Conducteurs :
  - .1 Conducteurs de mise à la terre : en cuivre.
  - .2 Conducteurs de circuits : en cuivre, de grosseur selon les indications.
- .3 Calorifuge :
  - .1 En caoutchouc éthylène-propylène (EP).
  - .2 En polyéthylène réticulé (XLPE).
  - .3 Puissance nominale : pour tension de 600 V pour les installations de 120 V et pour tension de 1000 V pour les installations de 600 V.
- .4 Gaine : polychlorure de vinyle.
- .5 Armure métallique : en feuillard d'aluminium, articulée.
- .6 Enveloppe extérieure : en polychlorure de vinyle thermoplastique, conforme aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet.
- .7 Fixations :
  - .1 Utiliser des colliers en acier à un (1) trou pour assujettir les câbles montés en saillie d'une grosseur de 50 mm ou moins. Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm.
  - .2 Supports en U pour groupes de deux ou de plusieurs câbles.
  - .3 Tiges filetées : tiges de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.
- .8 Connecteurs :
  - .1 Modèles étanches, approuvés et convenant aux câbles TECK. Si les connecteurs sont installés dans les zones antidéflagrantes indiquées sur les dessins, ils doivent être antidéflagrants.

## 2.3 CÂBLES À ISOLANT MINÉRAL

- .1 Conducteurs : nus, en cuivre massif recuit, de la grosseur indiquée.
- .2 Isolant : poudre de magnésie comprimée ou dioxyde de silicium, formant une masse homogène compacte sur toute la longueur du câble.
- .3 Enveloppe extérieure : sans joint longitudinal, en cuivre recuit, de type M1, pour tension nominale de 600 V et une température de 250 degrés Celsius.

- .4 Enveloppe extérieure : en PVC recouvrant la gaine et conforme aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet.
- .5 Degré de résistance au feu : deux heures.
- .6 Connecteurs : antidéflagrants au besoin; étanches à l'eau, approuvés pour les câbles MI.
- .7 Trousses de terminaison : installées sur place, approuvées pour les câbles MI.

## 2.4 CÂBLES ARMÉS

- .1 Conducteurs : isolés, en cuivre, de la grosseur indiquée.
- .2 Type : AC90.
- .3 Armure métallique : de type articulé en feuillard d'aluminium.
- .4 Type : câbles de type ACWU90 avec enveloppe recouvrant l'armure, conformes aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet dans le cas des câbles posés dans un endroit humide.
- .5 Connecteurs : connecteurs anticourt-circuit.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00.
- .2 Effectuer les essais en collaboration avec l'autorité locale compétente.
- .3 Effectuer les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

### 3.2 INSTALLATION DES CÂBLES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Poser les câbles en tranchées conformément à la section 33 71 73.02.
- .2 Déposer les câbles dans les chemins de câbles conformément à la section 26 05 36.
- .3 Réaliser les terminaisons des câbles conformément à la section 26 05 20.
- .4 Utiliser un code de couleur des câbles conforme à la section 26 05 00.
- .5 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .6 Attacher ou clipser les câbles des artères d'alimentation aux centres de distribution, aux boîtes de tirage et aux terminaisons.
- .7 Acheminer en descente ou en boucles verticales le câblage dissimulé dans les murs, afin de faciliter les travaux ultérieurs. Sauf indication contraire, éviter d'acheminer le câblage de bas en haut de même qu'à l'horizontale dans les murs.



- .8 N'utiliser que des circuits bifilaires pour les dérivations vers les prises avec suppression de surtension de même que pour les matériels électroniques et informatiques raccordés en permanence.
- .9 Fournir des colliers métalliques numérotés pour le câblage de commande. La numérotation doit correspondre à la légende des dessins d'atelier. Obtenir le schéma de câblage du câblage de commande.
- .10 Prévoir au minimum un conducteur de mise à la masse pour chaque groupe de trois conducteurs non mis à la terre sur tous les conduits et les câbles. La grosseur des conducteurs de mise à la masse doit être conforme aux indications des tableaux applicables du Code canadien de l'électricité. Prévoir des conducteurs de mise à la masse distincts pour chaque circuit à disjoncteur différentiel. Tous les conducteurs de mise à la masse doivent être en cuivre et être dotés d'un isolant de couleur verte.
- .11 Les matériels et appareils, boîtes de jonction, boîtes de tirage, conduits flexibles étanches aux liquides, etc. doivent tous être reliés à la terre au moyen de conducteurs de mise à la masse.
- .12 Prévoir un conducteur neutre distinct sur chaque circuit de 120 volts alimentant les prises de courant.
- .13 Installer un câble pour variateur de fréquence entre chaque appareil à variateur de fréquence et chaque moteur. Le câblage doit être installé conformément aux instructions du fabricant du variateur de fréquence et du moteur.
- .14 Sur les fils de grosseur supérieure à 8 AWG, utiliser des raccords à compression pour toutes les terminaisons de câble. Tous les raccords à compression doivent être du type à deux trous et à douille courte avec hublot d'inspection. Si l'utilisation de bornes à vis mécaniques est autorisée par le représentant de l'ingénieur, ces bornes doivent convenir à une quantité déterminée de fils parallèles qui doivent être terminés en dessous.
- .15 Les câbles armés de type AC90 (BX) ne peuvent être utilisés que pour les descentes individuelles à partir d'une boîte de jonction montée sur une dalle vers des luminaires encastrés ou, selon les indications sur les plans, lorsque le câblage doit être installé dans un mur existant. La distance maximale autorisée pour les câbles armés est de 3 mètres. L'entrepreneur doit recevoir l'approbation écrite du représentant de l'ingénieur pour acheminer un câble armé à plus de 3 mètres de la boîte de jonction. Il est interdit de connecter les appareils en guirlande, sauf dans les plafonds à cloisons sèches. Le câblage sous conduit doit être acheminé à une boîte de jonction pour permettre la transition vers le câble armé. Les câbles armés ne doivent pas être installés directement dans les panneaux de distribution ni être acheminés dans les murs vers les prises de courant.
- .16 Utiliser une grosseur supérieure pour le câblage des circuits de dérivation, comme indiqué ci-dessous, pour tenir compte des chutes de tension dans les cas suivants :
- .17 Si la longueur totale du câblage du circuit dépasse 25 m : la grosseur du câblage de dérivation doit être d'au moins 10 AWG.

- .18 Si la longueur totale du câblage du circuit dépasse 40 m : la grosseur du câblage de dérivation doit être d'au moins 8 AWG.
- .19 Si la longueur totale du câblage du circuit dépasse 60 m : la grosseur du câblage de dérivation doit être d'au moins 6 AWG.
- .20 Épissage de câbles
- .21 Épisser les câbles de grosseur 6 AWG et moins à l'aide de connecteurs à ressort et à expansion isolés en nylon.
- .22 Épisser les conducteurs de grosseur supérieure à l'aide de connecteurs à compression à enveloppe isolante en PVC conçus pour la tension du câble.

### 3.3 INSTALLATION DE LA FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Poser la filerie :
  - .1 Dans les conduits, conformément à la section 26 05 34.
  - .2 Dans les canalisations enfouies, conformément à la section 33 71 19.
  - .3 Dans les canalisations en saillie et les chemins de câbles d'appareils d'éclairage, conformément à la section 26 05 33.
  - .4 Tous les conducteurs doivent être codés par couleur. Poser du ruban de couleur sur toutes les terminaisons pour identifier tous les conducteurs de chaque parcours de câble.

### 3.4 INSTALLATION DES CÂBLES TECK90 (0 À 1000 V)

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.
- .2 Poser les câbles apparents en les fixant solidement au moyen de brides et d'agrafes.
- .3 Terminer les câbles conformément aux instructions du fabricant.
- .4 Fixations :
- .5 Utiliser des colliers en acier à un (1) trou pour assujettir les câbles montés en saillie d'une grosseur de 50 mm ou moins. Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm.
- .6 Supports en U pour groupes de deux ou de plusieurs câbles.
- .7 Tiges filetées galvanisées : d'au moins 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.
- .8 Connecteurs :
- .9 Étanches, approuvés pour les câbles respectifs.
- .10 Pour les câbles à conducteur simple, mettre la gaine à la terre au niveau du panneau en amont (source) et prévoir une plaque de fibre isolée du côté charge, afin d'éviter la circulation des courants de gaine.

### 3.5 INSTALLATION DES CÂBLES À ISOLANT MINÉRAL

- .1 Poser les câbles apparents en les fixant solidement au moyen de brides.

- .2 Supporter à intervalles de 1 m les câbles ayant un degré de résistance au feu de 2 heures.
- .3 Terminer l'extrémité des câbles à l'aide de trousses de terminaison fabriquées en usine.
- .4 À l'extrémité des câbles, insérer le bout dénudé des conducteurs dans des manchons en thermoplastique.
- .5 Poser des manchons à l'entrée et à la sortie des câbles noyés dans les ouvrages en béton coulé en place ou en maçonnerie.
- .6 Sauf indication contraire, il est interdit de faire des épissures sur les câbles.
- .7 Manutention
  - .1 Les câbles doivent être déroulés au moyen d'un touret. Ne pas tirer sur la périphérie ou le centre de l'enroulement.
- .8 Cintrage :
  - .1 Au moins six (6) fois le diamètre du câble pour un câble ne dépassant pas 250 kcmil.
  - .2 Au moins douze (12) fois le diamètre du câble pour les câbles de plus de 350 et 500 kcmil.
- .9 Exécution des raccords :
  - .1 Tous les raccords résistant au feu doivent être fabriqués en usine. Si une épissure doit être effectuée sur place, elle doit être réalisée par le technicien de terrain du fabricant.
- .10 Terminaisons :
  - .1 Les terminaisons faites sur place doivent être réalisées uniquement au moyen des trousses de terminaison du fabricant des câbles. Les outils de dénudage, de sertissage et de compression offerts par le fabricant doivent être utilisés pour que la terminaison de câble soit adéquate.
  - .2 Les connexions aux armoires ferreuses des câbles à conducteur simple doivent comporter des plaques en laiton. Installer selon les dessins du fabricant.
  - .3 À l'extrémité des câbles, insérer le bout dénudé des conducteurs dans des manchons en thermoplastique.
- .11 Réduction de l'induction de la gaine :
  - .1 Lorsque des circuits multiphasés sont dotés de conducteurs simples en parallèle, les câbles doivent être acheminés par groupes comportant un câble de chaque phase dans chaque groupe.
  - .2 Chaque ensemble de conducteurs parallèles doit être séparé par au moins deux diamètres de câble simple.
  - .3 Installations apparentes ou en saillie :
  - .4 Les câbles doivent être fixés directement à la structure du bâtiment résistant au feu en utilisant :
    - .1 Des brides : en acier inoxydable ou en cuivre, de 13 mm de large x 38 mm de long par 0,75 mm d'épaisseur. Chaque bride doit comporter deux trous de 5 mm pour sa fixation avec des ancrages en acier de 5 mm et d'au moins 44 mm de long.

- .5 Supporter à intervalles de 1 m les câbles ayant un degré de résistance au feu de 2 heures.
- .12 Traversées dans les murs ou les planchers :
  - .1 Prévoir une protection coupe-feu approuvée pour toutes les traversées.
  - .2 Acheminer et attacher soigneusement les câbles à l'intérieur des boîtes, des appareils et des panneaux de distribution.
  - .3 Poser des manchons à l'entrée des câbles noyés dans les ouvrages en béton coulé en place ou en maçonnerie.
  - .4 Lorsqu'ils traversent un mur ou un plancher résistant au feu, les câbles doivent dépasser d'au moins 305 mm le mur ou le plancher résistant au feu. La dimension de 305 mm peut être dans n'importe quelle direction; une longueur de câble de 305 mm favorise simplement une bonne dissipation de la chaleur, ce qui empêche les terminaisons de câble de surchauffer.

### 3.6 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.

### 3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Avant de mettre sous tension les fils et les câbles, mesurer la résistance d'isolement de chaque fil ou câble. S'assurer que les mesures sont acceptables en fonction des recommandations d'installation. Classifier les résultats et les soumettre pour approbation en tant que document à soumettre.
- .2 Tous les fils et les câbles devant être testés sur place, selon les indications à la section 26 08 01.00 . L'entrepreneur doit superviser tous les essais et corriger les lacunes constatées.

### 3.8 INSTALLATION DES CÂBLES DE COMMANDE

- .1 Installer les câbles de commande dans des conduits.
- .2 Mettre à la terre l'armure métallique des câbles de commande.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 01

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 .
- .2 Fiches techniques :
- .3 Les conduits et les matériels et appareils fournis en vertu de la division portant sur l'électricité doivent être fournis avec la totalité des supports et suspensions nécessaires pour que l'installation soit sûre et conforme aux règles de l'art.

### 1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN U

- .1 Supports profilés en U, 41 mm x 41 mm, 2,5 mm d'épaisseur, pour pose suspendue, pour pose en saillie ou pour encastrement en plafonds et en murs en béton coulé.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Assujettir le matériel aux surfaces en maçonnerie, en céramique et en plâtre, à l'aide d'ancrages en plomb.
- .2 Assujettir le matériel aux surfaces en béton coulé, à l'aide de chevilles à expansion.
- .3 Assujettir le matériel aux murs creux en maçonnerie ou aux plafonds suspendus, à l'aide de boulons à ailettes.
- .4 Attacher le matériel monté en saillie aux profilés en T de l'ossature des plafonds suspendus, à l'aide d'agrafes à torsion. Avant d'installer le matériel prescrit, s'assurer que la suspension des profilés en T est suffisamment robuste pour en soutenir le poids.
- .5 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des serre-câbles conçus comme accessoires pour profilés en U.

- .6 Utiliser des feuillards pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment.
  - .1 Utiliser des colliers en acier à un (1) trou pour assujettir les conduits et les câbles montés en saillie d'une grosseur de 53 mm ou moins.
  - .2 Feuillards à deux (2) trous en acier pour fixer les conduits et câbles de plus de 53 mm de diamètre.
  - .3 Utiliser des 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 de diamètre et d'agrafes à ressort.
  - .2 Supporter au moins deux (2) câbles ou conduits sur des profilés en U soutenus par des tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre, lorsqu'il est impossible de les fixer directement à la charpente du bâtiment.
- .8 Poser des consoles, montures, crochets, brides de serrage et autres types de supports métalliques aux endroits indiqués et là où c'est nécessaire pour supporter les conduits et les câbles.
- .9 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement, sans fixation murale, jusqu'au matériel.
- .10 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .11 Ne pas utiliser non plus des supports ou des matériels installés pour d'autres corps de métiers dans le but de supporter des conduits ou des câbles.
- .12 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type de matériel, de conduit et de câble et selon les recommandations du fabricant.

### 3.2 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 : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11.

## 1.1 GÉNÉRALITÉS

### 1.2 TRAVAUX COMPRIS

- .1 Section 26 05 01.00 .
- .2 Section 26 05 63.00 .

### 1.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International).
  - .1 CSA C22.1 - dernière édition, Code canadien de l'électricité, Première partie, dernière édition.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00.
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province de l'Ontario, Canada.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 BOÎTES DE RÉPARTITION

- .1 Construction : coffrets en tôle métallique, à angles soudés, munis d'un couvercle à charnières formé et verrouillable en position fermée.
- .2 Terminaisons : les cosses du secteur et des dérivations doivent correspondre à la grosseur et au nombre de conducteurs d'entrée et de sortie qui y sont raccordés, selon les indications.
- .3 Bornes de réserve : fournir au moins trois (3) bornes ou cosses de réserve pour chaque bloc de connexion ou bloc à bornes conçu pour une intensité nominale inférieure à 400 A.

### 2.2 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

- .1 Construction : boîtiers en acier soudé.
- .2 Couvercles, pour montage en affleurement : couvercles avec bord dépassant d'au moins 25 mm.
- .3 Couvercles, pour montage en saillie : couvercles plats, à visser.

### 2.3 ARMOIRES

- .1 Construction : armoires soudées, en tôle d'acier, munies d'une porte sur charnières, d'une poignée, d'un loquet, d'une serrure fournie avec deux (2) clés et d'une gâche.
- .2 Type E, armoires vides : à bords repliés, pour montage en saillie.
- .3 Type T, armoires pour bornes : à bords repliés, pour montage en saillie, en tôle d'acier et en contreplaqué résistant au feu de 19 mm d'épaisseur.

### PART 3 - EXÉCUTION

#### 3.1 INSTALLATION DES BOÎTES DE RÉPARTITION

- .1 Installer les boîtes de répartition selon les indications, d'aplomb, d'alignement et d'équerre par rapport aux lignes du bâtiment.
- .2 Sauf indication contraire, prolonger les boîtes de répartition sur toute la longueur de l'équipement desservi.

#### 3.2 INSTALLATION DES ARMOIRES ET DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

- .1 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés, mais faciles d'accès.
- .2 Sauf indication contraire, installer les armoires de façon que le dessus arrive à 2 m, au plus, au-dessus du niveau du plancher fini.
- .3 Placer les plaques à bornes dans les armoires de type T, selon les indications.
- .4 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées. Poser des boîtes additionnelles selon les exigences de la norme CSA C22.1.

#### 3.3 IDENTIFICATION

- .1 Identification de l'équipement : conformément à la section 26 05 00.
- .2 Poser des étiquettes d'identification de taille 2 indiquant le nom du système, la tension et la phase.



## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 TRAVAUX COMPRIS

- .1 Section 26 05 01.00 .

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International).
  - .1 CSA C22.1, dernière édition, Code canadien de l'électricité, Première partie,
- .2 Code national du bâtiment du Canada, dernière édition.
- .3 CAN/ULC-S115, Essai de comportement au feu des ensembles coupe-feu, dernière édition.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00.
- .2 Soumettre des échantillons des boîtes de plancher conformément à la section 01 33 00.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 BOÎTES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Boîtes de dimensions conformes à la norme CSA C22.1.
- .2 Boîtes de sortie d'au moins 102 mm de côté, selon les besoins.
- .3 Boîtes groupées lorsque plusieurs petits appareillages sont installés au même endroit.
- .4 Couvercles pleins pour les boîtes sans petit appareillage.
- .5 Boîtes de sortie de 347 V pour les dispositifs de commutation de 347 V.
- .6 Boîtes combinées avec cloisons lorsque les sorties de plus d'un réseau y sont groupées.

### 2.2 BOÎTES DE SORTIE EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Boîtes monopiece en acier électrozingué.
- .2 Boîtes simples et groupées, d'au moins 76 mm x 50 mm x 38 mm ou selon les indications, pour montage en affleurement. Boîtes de sortie de 102 mm de côté lorsque plus d'un conduit entre du même côté, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, selon les besoins.
- .3 Boîtes de dérivation d'au moins 102 mm x 54 mm x 48 mm, pour raccordement à des tubes EMT montés en saillie.
- .4 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté, ou octogonales, pour sorties d'appareils d'éclairage.
- .5 Cadres de rallonge et cadres de plâtrage, pour montage en affleurement dans les murs finis en plâtre ou en carrelage.

### 2.3 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LA MAÇONNERIE

- .1 Boîtes de sortie en acier électrozingué, groupées et simples, pour montage en affleurement dans des murs en maçonnerie de blocs apparents.

### 2.4 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LE BÉTON

- .1 Boîtes de sortie en acier électrozingué, pour montage en affleurement, encastrées dans le béton, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage assortis, selon les besoins.

### 2.5 BOÎTES DE PLANCHER

- .1 Boîtes de plancher en acier électrozingué, étanches au coulis de béton, avec collerette de finition réglable, dotées d'une plaque frontale pleine en aluminium brossé ou en laiton. Plaque de montage à barre de fixation longue ou courte apte à recevoir des prises de courant doubles ou simples. Profondeur minimale : 73 mm pour les prises de courant et les dispositifs de communication.
- .2 Boîtes de plancher moulées, réglables, étanches à l'eau et au coulis de béton, avec ouvertures taraudées pour conduits de 21 mm et de 27 mm. Grosseur minimale : profondeur d'au moins 73 mm.

### 2.6 BOÎTES DE DÉRIVATION (POUR CONDUITS)

- .1 Boîtes moulées de type FS ou FD, avec ouvertures taraudées en usine, et pattes de fixation pour montage en saillie.

### 2.7 BOÎTES DE SORTIE POUR CÂBLES À GAINÉ NON MÉTALLIQUE

- .1 Boîtes en acier électrozingué, démontables, pouvant être groupées par vissage, d'au moins 76 mm x 50 mm x 63 mm, avec deux brides doubles, pour câbles à gainé non métallique.

### 2.8 ACCESSOIRES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Embouts et connecteurs avec collets isolants en nylon.
- .2 Bouchons défonçables, pour empêcher les débris de pénétrer.
- .3 Raccords d'accès pour conduits jusqu'à 35 mm de diamètre, et boîtes de tirage pour conduits de plus grandes dimensions.
- .4 Contre-écrous doubles et manchons isolés sur les boîtes en tôle métallique.

### 2.9 ACCESSOIRES DE BRANCHEMENT

- .1 Socle du type « tension secteur » constitué d'un boîtier bipièce en aluminium moulé, au fini brossé, pour une (1) prise de courant double. Plaque de fond munie de deux bouchons défonçables, pour pose centrée ou décentrée. Élément de rallonge de 12 mm x 102 mm, selon les indications.
- .2 Socle du type « basse tension » constitué d'un boîtier bipièce en aluminium moulé, au fini brossé, pour deux (2) connecteurs téléphoniques.

## PART 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 afin d'empêcher les débris d'y pénétrer durant les travaux de construction. Enlever ces matériaux une fois les travaux terminés.
- .3 Dans le cas de boîtes de sortie posées d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage pour permettre de réaliser les bords du revêtement mural à 6 mm ou moins de l'ouverture.
- .4 Les ouvertures dans les boîtes doivent être de dimensions correspondant à celles des raccords des conduits, des câbles à isolant minéral et des câbles armés. Il est interdit d'utiliser des rondelles de réduction.
- .5 Nettoyer à l'aspirateur l'intérieur des boîtes de sortie avant d'y installer le petit appareillage.
- .6 Repérer les boîtes de sortie selon les besoins.
- .7 Si des boîtes de sortie électrique non combustibles traversent une cloison coupe-feu ou une membrane faisant partie d'un ensemble devant avoir une cote de résistance au feu, elles ne nécessitent pas de protection coupe-feu :
  - .1 pourvu qu'elles ne dépassent pas les critères suivants :
    - .1 surface de 100 cm<sup>2</sup> chacune, ET
    - .2 surface totale de 650 cm<sup>2</sup> sur une surface de 9,3 m<sup>2</sup>, ET
    - .3 espace annulaire entre la membrane et la boîte de 3 mm ou moins.
- .8 Si les conditions de la clause 3.1.5 ne sont pas remplies, prévoir une protection coupe-feu pour les boîtes de sortie.
- .9 Les sorties opposées installées sur des cloisons sans résistance au feu doivent avoir une séparation horizontale d'au moins 150 mm. Les sorties ne doivent pas être montées dos à dos.
- .10 Les sorties doivent être conformes aux exigences du code du bâtiment en matière de protection coupe-feu : à moins d'avoir une protection coupe-feu conforme à la norme CAN/ULC-S115 (Essai de comportement au feu des ensembles coupe-feu), les boîtes de sortie électrique situées de part et d'autre d'une séparation coupe-feu verticale devant avoir une cote de résistance au feu doivent être séparées d'une distance horizontale d'au moins 600 mm ou être installées dans des cavités de montants adjacentes.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 01.00 .
- .2 Section 26 05 31.00
- .3 Section 26 05 32.00

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International), CAN/CSA-C22.2 numéro 18, dernière édition, Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires, Norme nationale du Canada.
  - .1 CSA C22.2 numéro 45, dernière édition, Conduits métalliques rigides.
  - .2 CSA C22.2 numéro 56, dernière édition, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
  - .3 CSA C22.2 numéro 83, dernière édition, Tubes électriques métalliques.
  - .4 CSA C22.2 numéro 211.2, dernière édition, Conduits en PVC rigide (non plastifié).
  - .5 CAN/CSA-C22.2 numéro 227.3, dernière édition, Tubes de protection mécaniques non métalliques (TPMNM), Norme nationale du Canada.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00.
- .2 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés.
  - .1 Soumettre la documentation du fabricant concernant les câbles visés.
- .3 Documents à soumettre au fins d'assurance de la qualité :
  - .1 Rapport des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 CÂBLES ET TOURETS

- .1 Les câbles doivent être fournis sur tourets.

- .1 Chaque câble et chaque touret ou enroulement de câble doit porter une marque ou une étiquette indiquant la longueur du câble, sa tension nominale, la grosseur des conducteurs, le numéro du lot de fabrication et le numéro du touret.
- .2 Chaque touret ou enroulement ne doit comprendre qu'un câble continu sans raccord.
- .3 Identifier les câbles servant exclusivement aux applications en courant continu.
- .4 Les câbles blindés dont la tension nominale est supérieure à 2001 volts doivent être enroulés et marqués.

## 2.2 CONDUITS

- .1 Conduit métallique rigide : conforme à la norme CSA C22.2 numéro 45, en acier galvanisé, à visser.
- .2 Conduits recouverts d'un enduit époxydique : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 45, avec enduit de zinc et revêtement de finition anticorrosif à base de résines époxydiques, à l'intérieur et à l'extérieur.
- .3 Tubes électriques métalliques (EMT) : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 83, munis de raccords.
- .4 Conduits rigides en pvc : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 211.2.
- .5 Conduits métalliques flexibles : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 56, étanches aux liquides, en aluminium ou en acier.

## 2.3 FIXATIONS DE CONDUITS

- .1 Brides de fixation à un (1) trou, en acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à DN 2. Brides à deux (2) trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre nominal est supérieur à DN 2.
- .2 Brides de poutre pour fixer les conduits à des ouvrages en acier apparents.
- .3 Étriers en U pour soutenir plusieurs conduits, à disposer à 1 m d'entraxe.
- .4 Tiges filetées galvanisées à chaud, d'au moins 6 mm de diamètre, pour retenir les étriers de suspension.

## 2.4 RACCORDS DE CONDUIT

- .1 Raccords : spécialement fabriqués pour les conduits prescrits. Enduit : le même que celui utilisé pour les conduits.
- .2 Dans le cas des conduits de 25 mm et plus, coudes préfabriqués pour les changements de direction de 90 degrés si une cintreuse hydraulique n'est pas utilisée.
- .3 Les connecteurs et les raccords des tubes EMT doivent être en acier à vis de blocage. Sous le niveau des plafonds suspendus, dans un environnement protégé par des gicleurs, prévoir des raccords étanches à l'eau et des joints toriques sur tous les conduits et à la terminaison d'un conduit sur un équipement électrique.

- .4 Prévoir des manchons en plastique pour tous les connecteurs, des mamelons rigides et des conduits rigides de 32 mm ou plus.

## 2.5 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 200 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .2 Raccords de dilatation étanches à l'eau, pouvant supporter une dilatation linéaire et une déformation de 19 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .3 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits à l'entrée des coffrets.

## 2.6 FILS DE TIRAGE

- .1 Les fils de tirage doivent être en polypropylène.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

### 3.2 INSTALLATION

- .1 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 qui sont posés dans des locaux non finis ou des locaux d'installations mécaniques et électriques. Les conduits doivent avoir leur propre système de support et doivent être soutenus indépendamment de l'ossature du plafond ou du système de support du plafond.
- .3 Si un conduit vertical passe à travers une dalle, l'entrepreneur doit fournir un socle en béton de 100 mm de hauteur, le socle s'étendant sur 100 mm de tous les côtés du conduit.
- .4 Sauf indication contraire, utiliser des tubes électriques métalliques (EMT).
- .5 Utiliser des conduits à revêtement époxydique dans le cas d'installations situées en milieu corrosif.
- .6 Utiliser un conduit rigide à visser en acier galvanisé si le conduit pourrait subir des dommages.
- .7 Utiliser des conduits rigides en PVC dans le cas d'installations souterraines ou situées en milieu corrosif et selon les indications.
- .8 Utiliser des conduits métalliques flexibles dans le cas de connexions d'appareils d'éclairage à incandescence, encastrés et dépourvus d'une boîte de sortie préfilée, de connexions d'appareils d'éclairage fluorescent montés en saillie ou

encastrés, de connexions de moteurs ou de matériels vibrants situés dans des locaux secs ainsi que pour des ouvrages ou éléments montés dans des cloisons métalliques amovibles

- .9 Utiliser des conduits métalliques flexibles et étanches aux liquides dans le cas de connexions de moteurs ou de matériels vibrants situés dans des locaux humides ou mouillés, ou en milieu corrosif. Utiliser uniquement des raccords étanches aux liquides sur des conduits métalliques flexibles étanches aux liquides. Les conduits métalliques flexibles étanches aux liquides doivent avoir une gaine et être classés FT6 s'ils sont utilisés dans des plénums, sinon ils doivent être classés FT4 ou mieux.
- .10 Utiliser des raccords flexibles antidéflagrants pour les connexions de moteurs antidéflagrants.
- .11 Poser des raccords d'étanchéité sur les conduits installés dans des endroits dangereux. Les remplir de mastic d'étanchéité.
- .12 Utiliser des conduits d'au moins DN 21 mm pour les circuits d'éclairage et d'alimentation, sauf indication contraire sur les dessins.
- .13 Relier par des tubes électriques métalliques (EMT) le panneau de dérivation sur plancher surélevé aux boîtes de sortie placées dans le vide de plancher.
- .14 Relier par des tubes électriques métalliques (EMT) le panneau de dérivation sur plancher surélevé à la boîte de jonction placée dans le vide de plancher. Relier par des conduits métalliques flexibles la boîte de jonction aux boîtes de sortie utilisées pour le branchement des appareils et installées dans le vide de plancher.
- .15 Cintrer les conduits à froid. Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .16 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 19 mm de diamètre.
- .17 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .18 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .19 De chaque panneau installé d'affleurement, faire monter jusqu'au vide de plafond et faire descendre jusqu'au vide de plancher deux conduits de réserve de 27 mm. Les conduits doivent aboutir dans des boîtes de jonction de 152 mm x 152 mm x 102 mm; dans le cas d'une dalle de béton apparente, ils doivent aboutir dans des boîtes montées en saillie sur la dalle ou encastrées dans la dalle.
- .20 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées. Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .21 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.
- .22 Toutes les tâches de coupe et de réparation des planchers, des murs et des toits en maçonnerie/béton pour les travaux d'électricité doivent être effectuées conformément à la présente division. Obtenir l'approbation du maître de l'ouvrage et/ou du représentant de l'ingénieur en structure avant de couper les murs

ou les planchers de la structure. Les travaux de coupe et de perçage doivent être effectués uniquement aux moments autorisés par le propriétaire. Vérifier et contrôler l'emplacement des services mécaniques et électriques existants dans les murs et sous la dalle de plancher dans toutes les zones nécessitant des travaux de coupe et de forage. Protéger toutes les zones occupées par les locataires si des travaux de forage doivent y être effectués. Gratter soigneusement le dessus et le dessous de la dalle pour exposer les barres d'armature afin d'éviter autant que possible de couper les barres d'armature lors du forage. Fournir une étude radiographique avant d'effectuer les travaux de forage ou de coupe si le propriétaire et/ou le représentant de l'ingénieur en structure l'exigent.

- .23 Prévoir des manchons pour tous les nouveaux conduits traversant les dalles de plancher et de toit, les poutres, les murs en béton et les cloisons en dalles contiguës, etc.
- .24 Si des câbles et des conduits traversent des cloisons et des planchers qui ne résistent pas au feu, assurer l'étanchéité à l'air autour des câbles et des conduits.
- .25 Si des câbles et des conduits traversent des planchers et des murs résistant au feu, remplir l'espace entre le conduit (ou le câble) et le manchon avec un élément coupe-feu approuvé, selon les prescriptions de la section 26 05 01.00 .
- .26 Avant d'installer des fils ou des câbles dans les conduits, passer dans chaque conduit un mandrin flexible d'au moins 300 mm de long et d'une taille adaptée au diamètre intérieur du conduit, suivi d'un écouvillon (brosse) à crins raides, pour enlever le sable, la terre et les autres matières étrangères. Éviter de déplacer ou d'endommager les conduits aux endroits où la prise du béton n'est pas complète. Avertir le représentant de l'ingénieur au moins 48 heures avant les travaux, afin que le représentant de l'ingénieur puisse assister à ces travaux.

### 3.3 CONDUITS APPARENTS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Derrière les radiateurs à l'infrarouge ou au gaz, installer les conduits en laissant un dégagement de 1,5 m.
- .3 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments d'ossature en acier, s'il y a lieu.
- .4 Dans la mesure du possible, regrouper les conduits en surface ou dans des étriers de suspension.
- .5 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments d'ossature.
- .6 Dans le cas des conduits placés parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, prévoir un dégagement latéral d'au moins 75 mm; prévoir également un dégagement d'au moins 25 mm dans le cas des croisements.
- .7 Les conduits ne doivent pas être utilisés pour supporter d'autres conduits.

### 3.4 CONDUITS DISSIMULÉS



- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Il est interdit d'installer des conduits horizontaux dans des murs de maçonnerie.
- .3 Il est interdit de noyer des conduits dans des ouvrages en terrazzo ou dans des chapes de béton.

### 3.5 CONDUITS NOYÉS DANS DES OUVRAGES EN BÉTON COULÉ EN PLACE

- .1 Tenir compte de la disposition des barres d'armature en acier.
  - .1 Installer les conduits dans le tiers central des dalles.
- .2 Protéger les conduits à leur point de sortie d'un ouvrage en béton.
- .3 Installer des manchons aux endroits où les conduits traversent une dalle ou un mur.
- .4 Avant de recouvrir un ouvrage en béton d'une membrane hydrofuge, installer des manchons surdimensionnés aux endroits où les conduits doivent traverser cette dernière.
  - .1 Appliquer du mastic (à froid) entre les manchons et les conduits.
- .5 L'épaisseur des dalles dans lesquelles sont noyés des conduits doit correspondre à au moins quatre fois le diamètre de ces derniers.
- .6 Noyer entièrement les conduits sous une couche de béton d'au moins 25 mm d'épaisseur.
- .7 Disposer les conduits dans les dalles de façon qu'il y ait le moins de croisements possible.

### 3.6 CONDUITS NOYÉS DANS DES DALLES SUR SOL EN BÉTON COULÉ EN PLACE

- .1 Faire passer les conduits de 25 mm et plus sous les dalles et les noyer dans une enveloppe de béton de 75 mm d'épaisseur. Placer une couche de sable de 50 mm d'épaisseur sur l'enveloppe de béton, sous la dalle du plancher.

### 3.7 CONDUITS SOUTERRAINS

- .1 Installer les conduits en pente pour assurer l'évacuation de l'eau.
- .2 Pour tous les conduits souterrains qui ne sont pas fabriqués en PVC, hydrofuger les joints à l'aide d'une épaisse couche de peinture bitumineuse.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SOMMAIRE

- .1 Les travaux précisés à la présente section sont soumis aux exigences des conditions générales des spécifications. L'entrepreneur doit coordonner les travaux de la présente section avec ceux des corps de métiers visés par d'autres sections des spécifications afin de fournir un système complet et exploitable.
- .2 L'étendue des travaux effectués sur le système de commande d'éclairage est indiquée sur les dessins et selon les exigences de la présente section. L'objectif de la section est de fournir un système intégré de commande d'éclairage écoénergétique, comprenant des panneaux de commande pour l'éclairage, des détecteurs de présence et des commandes d'éclairage de jour (s'il y a lieu), provenant d'un seul fournisseur. L'entrepreneur doit confirmer que les panneaux et les détecteurs fonctionnent en synergie et forment un système unique.
- .3 Le système de commande basse tension doit permettre de commander à distance les charges d'éclairage. Il comprend les dispositifs suivants :
  - .1 interrupteurs basse tension à contact momentané;
  - .2 des relais basse tension;
  - .3 des transformateurs de commande;
  - .4 des redresseurs basse tension;
  - .5 des commandes manuelles et automatiques des programmes.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 S. O.

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

- .1 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques et les critères de performance des produits ainsi que les contraintes qui s'y rattachent.
- .2 Dessins d'atelier :
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier et autres documents requis conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 -.
- .3 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux :
  - .1 Soumettre les fiches d'entretien conformément à la section 01 78 00.
- .4 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00.
  - .1 Rapports des essais :

- .1 Soumettre les rapports des essais certifiant que l'ouvrage est conforme aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 MATÉRIAUX

- .1 Système de commande : constitué d'éléments compatibles fournis par un seul et même fabricant.

### 2.2 PANNEAUX DE COMMANDE D'ÉCLAIRAGE

- .1 Prévoir des panneaux de commande d'éclairage dans les lieux et selon les capacités indiqués sur les plans et les nomenclatures. Chaque panneau doit être modulaire et se composer des éléments suivants :
  - .1 Le boîtier/logement doit être à l'épreuve des gicleurs et coté NEMA 2, dimensionné pour loger à l'intérieur de 1 à 8 relais, de 1 à 24 relais et 6 contacteurs quadripolaires, ou de 1 à 48 relais et 6 contacteurs quadripolaires.
  - .2 Le couvercle doit être conçu pour permettre de monter le panneau en saillie sur le mur ou en affleurement dans le mur, comme indiqué sur les plans. Le couvercle du panneau doit être muni d'une porte verrouillable à charnières permettant de limiter l'accès à la section du panneau qui est sous tension.
  - .3 L'assemblage intérieur doit être fourni sous la forme d'un composant assemblé en usine, spécialement conçu et homologué pour une installation sur le terrain. La construction intérieure doit permettre d'isoler entièrement le câblage haute tension (classe 1) du câblage basse tension (classe 2) dans le panneau assemblé. L'assemblage intérieur doit comprendre des tableaux à commandes intelligentes, l'alimentation électrique, des rails DIN pour le montage de dispositifs de commande optionnels de classe 2 et des relais à enclenchement remplaçables individuellement. L'intérieur des panneaux doit présenter les caractéristiques suivantes :
    - .1 Borniers enfichables et amovibles, avec connexions sans vis pour toutes les terminaisons basse tension.
    - .2 Bornier individuel, bouton-poussoir de reprise et voyant d'état à DEL pour chaque relais.
    - .3 Les entrées des interrupteurs câblés directement et associés à chaque relais et canal de groupe doivent permettre de brancher des interrupteurs à deux ou trois fils, avec maintien du contact ou à contact momentané, ou l'entrée 24 V c.c. des détecteurs de présence.
    - .4 Prise en charge automatique de la séquence de fonctionnement des détecteurs de présence. Les

- entrées basse tension à câblage direct doivent se reconfigurer automatiquement lorsqu'elles sont connectées à la tête d'un détecteur de présence. Le détecteur de présence doit allumer et éteindre l'éclairage pendant les périodes d'inoccupation, mais doit maintenir l'éclairage allumé pendant les périodes d'occupation prévues.
- .5 Les entrées numériques (quatre prises RJ-45) doivent prendre en charge les interrupteurs numériques à 1, 2, 3, 4 et 8 boutons et les détecteurs de présence numériques.
  - .6 Des contacts isolés à l'intérieur de chaque relais doivent fournir l'état réel du relais aux composants électroniques. L'état réel du relais doit être indiqué par le voyant DEL embarqué et doit être accessible aux systèmes et dispositifs de commande externes.
  - .7 Les relais doivent fonctionner automatiquement de façon séquentielle pour réduire l'impact sur le réseau de distribution électrique lorsque de grandes charges sont commandées simultanément.
  - .8 Les commandes des groupes, des canaux et des séquences de fonctionnement des relais doivent pouvoir se faire simplement au moyen d'un clavier installé à l'intérieur du panneau. Tout groupe de relais peut être associé à un canal pour commander directement la marche et l'arrêt ou pour commander un style d'éclairage grâce à une simple séquence de programmation au moyen des boutons-poussoirs de reprise des relais et des canaux ainsi que des affichages à DEL.
  - .9 L'état des groupes de relais pour chaque canal sera indiqué par des voyants DEL à deux couleurs. Un voyant allumé continuellement en rouge indiquera que tous les relais du groupe sont activés, un voyant allumé continuellement en vert indiquera que le groupe est dans un état mixte, et un voyant clignotant en vert correspond à un avertissement transmis par les relais pour indiquer que le délai de temporisation des relais a été entamé.
  - .10 Chaque bornier de relais et de canal doit fournir un signal de 24 V à la lampe témoin. Le système doit pouvoir être configuré de façon que la tension soit fournie à des lampes témoins de classe 2 grâce à une alimentation électrique auxiliaire.
  - .11 Les relais à enclenchement unipolaires doivent être modulaires et enfichables.

### 2.3 RELAIS BASSE TENSION

- .1 Relais actionnés électriquement par impulsions momentanées, à verrouillage mécanique jusqu'à désexcitation de la bobine.
- .2 Tension de fonctionnement : 24 V c.a.
- .3 Contacts auxiliaires pour lampe témoin.
- .4 Conducteurs avec repérage couleur, dénudés à l'avance.

- .5 Les relais doivent présenter les puissances nominales et caractéristiques suivantes :
  - .1 Ballast : 20 ampères à 347 V
  - .2 Filament en tungstène : 20 ampères à 120 V
  - .3 Charge résistive : 20 ampères à 347 V
  - .4 Moteur : 1,5 HP à 120 V
  - .5 Courant de court-circuit nominal : au moins 14 000 ampères à 347 V
  - .6 Montage grâce à des alvéoles défonçables de 13 mm, remplaçable individuellement, avec faisceau de câbles de classe 2 amovible.
  - .7 L'actionneur sur le boîtier du relais fournit une commande de reprise manuelle, indique visuellement l'état et est accessible depuis la section des éléments de classe 2 du panneau.
  - .8 Les bornes doubles de ligne et de charge prennent chacune en charge deux conducteurs massifs ou câblés n° 12 - n° 10.
  - .9 Essais effectués à 300 000 cycles mécaniques de marche/arrêt.
  - .10 Des contacts basse tension isolés permettent de transmettre l'état véritable du relais et d'allumer les lampes témoins en conséquence.

## 2.4 CONTRÔLEUR À MICROPROCESSEUR

- .1 Le panneau de commande d'éclairage doit prendre en charge les communications numériques pour améliorer le contrôle afin d'inclure le fonctionnement en synergie avec les systèmes d'automatisation du bâtiment et d'autres dispositifs intelligents sur le terrain. Les communications numériques doivent être de type RS485 maître/esclave, basées sur le passage de jetons, selon le protocole BACnet ou un protocole équivalent.
- .2 Le panneau doit permettre d'utiliser un identifiant individuel de dispositif BACnet. La propriété de description « Device ID » du dispositif doit pouvoir être écrite au moyen du réseau afin d'identifier de façon unique le panneau de commande d'éclairage sur le réseau.
- .3 Le panneau doit prendre en charge les adresses MAC MS/TP dont la valeur peut varier de 0 à 127 ainsi que des vitesses de transmission de 9 600 Ko, 38 400 Ko et 76 800 Ko par seconde.
- .4 Les relais de commande d'éclairage doivent pouvoir être commandés en tant qu'objets « Binary Output » dans la plage d'instances variant de 1 à 48. L'état de chaque relais doit être lisible et inscriptible par le système d'automatisation du bâtiment à l'aide de la propriété « Present Value » de l'objet.
- .5 Les relais de commande d'éclairage doivent signaler leur état réel de marche/arrêt en tant qu'objets « Binary Input » dans la plage d'instances variant de 1 à 48.
- .6 Les huit groupes de canaux associés au panneau doivent être représentés par des objets « Binary Value » dans la plage d'instances variant de 1 à 8. L'état d'occupation de chaque groupe de canaux doit être lisible et inscriptible par le système d'automatisation du bâtiment à l'aide de la propriété « Present

Value » de l'objet. Le fait d'envoyer une commande « 1 » à un groupe de canaux mettra tous les relais associés au canal en mode occupé. La commande « 0 » ou « NUL » mettra les relais en mode inoccupé.

- .7 La configuration et la mise en service du panneau ne doivent pas nécessiter de logiciel ou d'outils de configuration spécifiques du fabricant, quels qu'ils soient. Toute configuration du panneau de commande d'éclairage doit être effectuée à l'aide d'objets BACnet standards ou grâce à l'écran intégré et au clavier. Fournir les objets BACnet suivants pour la configuration et le contrôle du panneau :
- .1 Objets « Binary Output » dans la plage d'instances allant de 1 à 48 (un par relais) pour la commande marche/arrêt des relais.
  - .2 Objets « Binary Value » dans la plage d'instances allant de 1 à 8 (un par canal) pour le contrôle des horaires pendant les heures normales/en dehors des heures normales.
  - .3 Objets « Binary Input » dans la plage d'instances allant de 1 à 48 (un par relais) pour la lecture de l'état réel de marche/arrêt des relais.
  - .4 Les objets « Analog Value » dans la plage d'instances allant de 1 à 48 (un par relais) doivent attribuer des relais à des groupes de canaux dans la plage de valeurs allant de 1 à 8.
  - .5 Les objets « Binary Value » dans la plage d'instances allant de 101 à 108 (un par groupe de canaux) doivent indiquer au canal qu'il doit passer en mode automatique ou manuel lors de la transition vers le mode occupé.
  - .6 Les objets « Analog Value » dans la plage d'instances allant de 101 à 108 (un par groupe de canaux) doivent attribuer une valeur de temps d'avertissement par clignotement à chaque canal. Une valeur de 5 activera la fonction d'avertissement par clignotement pour le canal et fixera un délai de grâce de 5 minutes. Une valeur de 250 activera la fonction de balayage pour le canal et permettra l'utilisation d'interrupteurs muraux automatiques à balayage.
  - .7 Les objets « Analog Value » dans la plage d'instances variant de 211 à 208 (un par canal) doivent attribuer au canal une valeur de délai en dehors des heures normales selon la plage de valeurs allant de 1 à 240 minutes.
  - .8 Les objets « Multistate Value » dans la plage d'instances variant de 1 à 8 (un par canal) doivent fournir l'état des relais attribués au canal. Les états valides sont « ALL ON » (tous allumés), « MIXED » (mixte), « BLINK » (clignotement) et « ALL OFF » (tous éteints).
- .8 La propriété de description de tous les objets sera inscriptible à l'aide du réseau et sera enregistrée dans une mémoire non volatile installée dans le panneau.
- .9 Les objets BO et BV doivent prendre en charge le tableau de priorités BACnet avec une valeur « Relinquish Default » pour l'arrêt et pour le fonctionnement en dehors des heures normales respectivement.

- .10 Le panneau de commande d'éclairage doit prendre en charge les fonctions de contrôle des horaires, des groupes et des cellules photoélectriques au moyen du réseau, selon la configuration dans le logiciel de commande d'éclairage du fabricant ou dans le système d'automatisation du bâtiment. Le panneau de commande d'éclairage doit être entièrement compatible avec les systèmes d'automatisation du bâtiment qui sont conformes à BACnet.

## 2.5 INTERFACE UTILISATEUR

- .1 Chaque panneau de commande d'éclairage doit être doté d'une interface utilisateur intégrée comprenant un clavier et un écran d'affichage DELO associé. L'interface utilisateur doit permettre la mise en place, la configuration et le diagnostic du panneau sans qu'il soit nécessaire d'utiliser un logiciel ou de connecter un ordinateur. L'interface utilisateur doit permettre d'exécuter au minimum les fonctions suivantes :
- .2 Définir les paramètres du réseau, notamment l'ID du dispositif du panneau, l'adresse MAC MS/TP, le débit en bauds et la plage maître maximale.
- .3 Saisir des noms significatifs pour le panneau, les relais et les canaux.
- .4 Visionner l'état de chaque canal pour le fonctionnement pendant les heures normales/en dehors des heures normales.
- .5 Annuler le mode de fonctionnement pendant les heures normales/en dehors des heures normales pour chaque canal.
- .6 Visionner les 16 emplacements du tableau de priorités pour chaque canal et chaque relais.
- .7 Programmer la réponse de chaque canal en fonction de l'horaire comme suit :
  - .1 Mise en marche automatique ou mise en marche manuelle.
  - .2 Activation/désactivation de l'avertissement par clignotement.
  - .3 Saisie du délai d'annulation comme étant de 0 (aucun) à 240 minutes.

## 2.6 TRANSFORMATEUR DE COMMANDE

- .1 L'alimentation électrique des panneaux de commande d'éclairage doit être assurée par un ensemble de transformateurs multitenion d'une puissance nominale permettant d'alimenter la totalité des appareils électroniques, des détecteurs de présence, des interrupteurs, des lampes témoins et des cellules photoélectriques nécessaires pour répondre aux exigences des travaux. L'alimentation électrique doit être dotée d'un dispositif interne de protection contre les surintensités avec réarmement automatique et d'une varistance à oxyde métallique.

## 2.7 DÉTECTEURS DE PRÉSENCE

- .1 Fournir des détecteurs de présence numériques pour contrôler les relais dans les endroits indiqués sur les plans. Les détecteurs doivent être à infrarouge passif, à ultrasons ou à technologie mixte, selon les indications. Les détecteurs doivent être montés au plafond ou au mur et connectés au panneau à l'aide de câbles

de catégorie 6 avec terminaisons RJ-45 ou de câbles du fabricant. Les détecteurs de présence numériques doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- .1 La configuration et l'étalonnage doivent être effectués de façon numérique et pouvoir être répétés avec précision d'un détecteur à l'autre.
- .2 Interface utilisateur avec boutons-poussoirs et écran DEL éclairé pour la configuration et l'étalonnage.
- .3 Configuration et étalonnage qui ne nécessitent pas d'utiliser une échelle.
- .4 Sensibilité : de 0 à 100 %, par paliers de 10 %.
- .5 Délai : de 1 à 30 minutes, par paliers de 1 minute.
- .6 Mode d'essai avec délai de cinq secondes pour un essai de marche simplifié.
- .7 Lien avec le système d'automatisation du bâtiment.

## 2.8 REDRESSEUR

- .1 Redresseur au silicium : tension d'entrée de 24 V c.a., 60 Hz; courant de sortie en régime continu de 7,5 A, en régime intermittent de 20 A.

## 2.9 INTERRUPTEURS À COMMANDE MANUELLE

- .1 Prévoir des interrupteurs muraux numériques à 1, 2, 3, 4 ou 8 boutons, dans les couleurs indiquées sur les plans. Les interrupteurs doivent être connectés au panneau par des câbles standards de catégorie 6 avec terminaisons RJ-45 ou des câbles du fabricant. Les interrupteurs muraux numériques doivent présenter les caractéristiques suivantes :
  - .1 Couleurs possibles : blanc, ivoire, amande pâle, gris ou noir.
  - .2 Les boîtes simples doivent avoir une taille adaptée à l'ouverture standard prévue par le décorateur et utiliser des plaques murales standards.
  - .3 Indicateur DEL sur chaque bouton pour l'état et la fonction de détection.
  - .4 Bouton de configuration caché avec indicateur DEL pour relier les boutons aux relais; l'utilisation d'un logiciel ou d'un ordinateur ne doit pas être nécessaire.
  - .5 Le mode de fonctionnement sélectionnable par bouton doit être le mode à rappel (marche/arrêt), le mode marche seulement ou le mode arrêt seulement.
  - .6 Ensemble de boutons amovibles pour permettre, sur place, de changer leur couleur ou de remplacer les boutons gravés.
  - .7 Deux ports RJ-45 ou des ports du fabricant pour la connexion au panneau ou à d'autres interrupteurs et/ou détecteurs de présence.
  - .8 Réseau numérique à topologie ouverte au moyen de câbles de catégorie 6 ou de câbles du fabricant.

## 2.10 INTERFACE DE PROGRAMMATION ET DE COMMANDE D'ÉCLAIRAGE



- .1 Le gestionnaire du système de commande d'éclairage sera un contrôleur compact capable d'héberger les fonctions de contrôle des horaires, des cellules photoélectriques et des relais de groupes pour un réseau pouvant comprendre jusqu'à 96 panneaux de commande d'éclairage. Le gestionnaire du système de commande d'éclairage doit présenter les caractéristiques suivantes :
  - .1 Possibilité d'utiliser 1 à 3 segments de réseau distincts pour faciliter l'acheminement efficace des fils du réseau.
  - .2 Interface utilisateur basée sur un navigateur web.
  - .3 Interface utilisateur accessible depuis la plupart des navigateurs de téléphones intelligents au moyen d'une connexion à Internet.
  - .4 Contrôle d'accès de sécurité de l'ouverture de session, autorisant certains utilisateurs à effectuer uniquement des opérations de visualisation ou d'autres opérations restreintes.
  - .5 Détection automatique des panneaux de commande d'éclairage.
  - .6 Navigation familière basée sur une arborescence de navigation permettant d'accéder aux panneaux de commande d'éclairage individuels.
  - .7 Visualisation/annulation de l'état actuel des canaux et des relais.
  - .8 Possibilité d'attribuer des relais aux canaux.
  - .9 Définition des paramètres de fonctionnement des canaux :
    - .1 Mise en marche automatique ou mise en marche manuelle.
    - .2 Activation/désactivation de l'avertissement par clignotement.
    - .3 Délai d'annulation : de 0 (aucun) à 240 minutes.
  - .10 Création et exécution des horaires :
    - .1 Horaires pendant les heures normales/en dehors des heures normales pour les canaux.
    - .2 Horaires de marche/arrêt des relais.
    - .3 Prise en charge d'au moins 100 horaires uniques, chacun pouvant comporter jusqu'à quatre événements horaires par jour.
    - .4 Prise en charge d'horaires annuels, d'horaires de vacances et d'horaires uniques en fonction de dates.
  - .11 Connectivité Ethernet pour l'accès des utilisateurs au moyen d'une connexion câblée directe, d'un réseau local/étendu (LAN/WAN) ou d'une connexion Internet.
  - .12 Connectivité BACnet/IP pour la connexion aux systèmes d'automatisation des bâtiments.

## PART 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 fiches techniques.

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Placer et installer les pièces d'équipement conformément aux recommandations du fabricant et selon les indications.

### 3.3 MISE EN ROUTE ET MISE EN SERVICE DU SYSTÈME

- .1 Le fabricant doit fournir les services d'un technicien autorisé par l'usine pour confirmer l'installation et le fonctionnement adéquats des panneaux de commande d'éclairage, des interrupteurs et des détecteurs de présence.
- .2 Le technicien doit offrir une formation sur les caractéristiques de commande d'éclairage du système et doit vérifier que le système de commande d'éclairage peut communiquer avec le système d'automatisation du bâtiment.
- .3 L'intégrateur du système ou le fournisseur du système d'automatisation du bâtiment sera responsable de toute l'intégration, y compris le mappage des objets BACnet vers la logique, les horaires et les graphiques du système d'automatisation du bâtiment.

### 3.4 ESSAIS

- .1 Actionner chacun des éléments de commande en présence du représentant de l'ingénieur, afin de démontrer que les circuits d'éclairage sont assujettis au système de commande de la manière prévue.
- .2 Démontrer le fonctionnement du système à l'aide du logiciel et du système d'automatisation du bâtiment.

### 3.5 FORMATION

- .1 Prévoir quatre demi-journées de formation pour le maître de l'ouvrage et son personnel d'entretien sur le fonctionnement et l'entretien du système.
- .2 La formation doit être enregistrée pour être utilisée par le maître de l'ouvrage ultérieurement.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 01.00.
- .2 Section 26 28 16.00.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 .
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les tableaux de commutation. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

### 1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN À REMETTRE

- .1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien/de rechange conformément à la section 01 78 00.
- .2 Fournir les matériaux/le matériel de remplacement et les pièces de rechange selon les recommandations du fabricant, pour une période d'entretien d'au moins deux (2) ans.

### 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
  - .1 Entreposer les matériaux et les matériels à l'intérieur et au sec, de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien ventilé.
  - .2 Entreposer les tableaux de commutation de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures
  - .3 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 TABLEAUX DE COMMUTATION

- .1 Les puissances nominales sont indiquées sur les dessins et/ou les nomenclatures.

- .2 Le courant de court-circuit nominal des disjoncteurs des tableaux de commutation doit être d'au moins 22 kA à 600 V. Le courant de court-circuit nominal des sections à fusibles doit être d'au moins 100 kA à 600 V. L'intensité nominale de l'interconnexion par bus du tableau de commutation doit être d'au moins 65 kA.
- .3 Enceintes homologuées CSA type 2, avec face avant hors tension à l'épreuve des gicleurs, de la taille indiquée.
- .4 Panneaux d'accès montés sur charnières et fixés au moyen de vis moletées imperdables.
- .5 Barres omnibus et dérivations principales : en cuivre.
- .6 Barres omnibus reliant les bornes de charge de l'interrupteur aux cosses du disjoncteur et traversant la cellule de comptage.
- .7 Phases repérées au moyen d'un code de couleurs.
- .8 Prévoir des cosses à compression à deux trous et à douille longue avec hublot d'inspection pour les terminaisons des lignes d'alimentation principales. Taille conforme aux indications des dessins.
- .9 Utiliser uniquement des disjoncteurs et/ou sections à fusibles à boulonner.
- .10 Effectuer l'installation en prévision d'une extension du bus principal vers de futurs compartiments à chaque extrémité du tableau de commutation.

## 2.2 DISJONCTEURS

- .1 Les disjoncteurs fournis doivent être conformes à la section 26 28 16.00.
- .2 Tous les disjoncteurs doivent être installés et mis à l'essai en usine.

## 2.3 INTERRUPTEURS À FUSIBLES ET SANS FUSIBLES

- .1 Interrupteur principal à fusibles : puissance nominale et calibre/grosseur selon les indications.
- .2 Prévoir le cadenassage en position marche-arrêt au moyen de trois cadenas.
- .3 Porte à enclenchement mécanique ne pouvant être ouverte lorsque le levier est à la position « ON ».
- .4 Fusible : du calibre indiqué, classe J, limitation du courant dans les porte-fusibles sans adaptateurs.
- .5 Mécanisme à fermeture et à coupure brusques.
- .6 Indication des positions « OUVERT » et « FERMÉ » sur le couvercle du coffret.

## 2.4 MISE À LA TERRE

- .1 Barre omnibus de mise à la terre, en cuivre, placée au bas de l'enceinte compartimentée et se prolongeant sur toute la largeur des cellules.

- .2 Prévoir des cosses à compression à deux trous et à douille longue avec hublot d'inspection pour les terminaisons des conducteurs de terre. Taille conforme aux indications des dessins.

## 2.5 REVÊTEMENTS DE FINITION

- .1 Finition : conforme à la section 26 05 01.00.
- .2 Le tableau de commutation doit être revêtu d'une peinture-émail de couleur grise cuite au four.

## 2.6 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Prévoir des plaques indicatrices pour le matériel.
- .2 Apposer sur toutes les dérivations des étiquettes où figurent les noms indiqués sur les dessins.

## 2.7 ESSAIS EN USINE

- .1 Les essais doivent être effectués en présence de l'entrepreneur en services de mise en route du service technique.
- .2 Inclure dans l'offre les frais totaux pour deux personnes qui se rendront à l'usine pour observer les essais de l'équipement. Les frais à inclure comprennent, sans s'y limiter, tous les frais de déplacement, de repas et d'hébergement.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Installer le tableau de commutation à l'endroit prescrit et le fixer en place. Installer les tableaux électriques montés au sol sur un socle de montage en béton de 100 mm.
- .2 Connecter la ligne d'alimentation principale aux bornes du disjoncteur principal, s'il y a lieu.
- .3 Raccorder les bornes de charge des interrupteurs ou disjoncteurs de distribution aux artères.
- .4 Vérifier la solidité mécanique et la continuité électrique des connexions faites en usine.
- .5 Vérifier, à l'aide des données de l'étude de coordination visant les dispositifs de protection, le réglage des déclencheurs et le calibre des fusibles, afin d'assurer le bon fonctionnement des éléments électriques ainsi qu'une protection appropriée de ces derniers.

### 3.2 ESSAIS

- .1 L'entrepreneur devra vérifier tous les câblages et effectuer des essais de ces câblages pour s'assurer qu'ils ont été connectés conformément aux dessins du fabricant.

## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 01.00.
- .2 Section 26 50 00.00.
- .3 Section 26 05 21.00.
- .4 Section 26 05 34.00.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 CSA International
  - .1 CSA C22.2 numéro 141, Appareils d'éclairage de secours.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 .
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les appareils d'éclairage de sécurité. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des appareils d'éclairage de sécurité, lesquelles seront incorporées au manuel d'exploitation et entretien.

### 1.5 GARANTIE

- .1 La période de garantie des batteries sera prolongée à 120 mois, avec un remplacement sans frais pendant les cinq premières années et des frais au prorata pendant les cinq années suivantes.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 MATÉRIELS

- .1 Tension d'alimentation : 120 V c.a.
- .2 Tension de sortie : 24 V c.c.
- .3 Durée de fonctionnement : 120 minutes, sauf indication contraire dans les nomenclatures.
- .4 Batterie : batterie scellée, avec durée de vie de 10 ans, à régulation par soupape et au plomb-calcium.

- .5 Chargeur : à semiconducteurs; régimes de charge multiples; régulation de tension/courant; compensation inverse de température; protection contre les courts-circuits; tension de sortie régulée avec une précision de +/- 0,01 V, pour une variation de 10 % de la tension à l'entrée. Recharge de la batterie dans un délai de 24 heures, conformément aux normes CSA.
- .6 Circuit de commutation à semiconducteurs.
- .7 Interrupteur basse tension : à semiconducteurs, modulaire, fonctionnant à 80 % de la tension de sortie des accumulateurs.
- .8 Voyants lumineux : à semiconducteurs, fournissant les indications « Alimentation en c.a. » et « Régime élevé de charge ».
- .9 Spots : spots satellites et intégrés à l'appareil conformément aux indications, réglage horizontal sur 345 degrés et réglage vertical sur 180 degrés. Type de lampes : ampoule MR16 de 50 W, sauf indication contraire sur les dessins ou dans la nomenclature de l'ensemble batterie (c'est-à-dire 35 W, 50 W).
- .10 Les spots satellites qui sont orientables doivent produire un faisceau étroit.
- .11 Les spots satellites qui sont encastrés doivent produire un faisceau large.
- .12 Coffret : pour montage directement au mur ou sur une tablette et comportant des débouchures pour le raccordement de conduits. Panneau avant amovible ou à charnières facilitant l'accès aux accumulateurs.
- .13 Finition : peinture-émail blanche cuite au four.
- .14 Matériel auxiliaire :
  - .1 Ampèremètre.
  - .2 Voltmètre.
  - .3 Commutateur d'essai.
  - .4 Relais de temporisation.
  - .5 Interrupteur de batterie.
  - .6 Blocs de raccordement pour entrée c.a. et sortie c.c. à l'intérieur du coffret.
  - .7 Support.
  - .8 Fiche à blocage quart-de-tour et cordon de raccordement au secteur en c.a.
  - .9 Dispositifs antiparasitage.

## 2.2 CÂBLAGE DES SPOTS SATELLITES ET DES INDICATEURS LUMINEUX DE SORTIE

- .1 Conduit : conformément à la section 26 05 34.00.
- .2 Conducteurs : Conformément à la section 26 05 21.00, dimensionnés selon les recommandations du fabricant et conformes aux codes électriques en vigueur.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Installer selon les indications les blocs autonomes d'éclairage ainsi que les projecteurs montés à distance. Interconnecter toutes les têtes avec le bloc-batterie central.
- .2 Diriger les têtes de façon à optimiser l'éclairage des voies de sortie en respectant les exigences minimales du code du bâtiment.
- .3 Raccorder les indicateurs lumineux de sortie aux blocs autonomes d'éclairage de sécurité.
- .4 L'entrepreneur doit inclure dans le prix de l'offre la fourniture et l'installation d'une tête supplémentaire ou une quantité additionnelle de têtes correspondant à 5 % du nombre total de têtes figurant sur les dessins, selon la quantité la plus élevée. L'installation doit comprendre tout le câblage et les conduits nécessaires à l'installation des têtes. Si les têtes ne sont pas installées pendant les travaux de construction, les têtes restantes doivent être remises au maître de l'ouvrage à la fin du projet.

### 3.2 ESSAI ET MISE EN SERVICE

- .1 L'entrepreneur doit mettre en service et tester l'ensemble du système et effectuer les réglages nécessaires.
- .2 Disjoncteur(s) à déclencheur alimentant une ou plusieurs batteries pour simuler une panne de courant dans le bâtiment. Tester le fonctionnement de chaque unité pour documenter la durée de fonctionnement. Les essais doivent être effectués en dehors des heures de clarté.
- .3 Informer le représentant de l'ingénieur dix jours avant l'exécution des essais pour que le représentant de l'ingénieur puisse prendre des dispositions pour assister aux essais du système d'éclairage de sécurité.
- .4 Fournir au représentant de l'ingénieur un rapport des essais signé par l'entrepreneur indiquant que chaque unité a bien fonctionné pendant la durée requise.
- .5 Effectuer à nouveau des essais de la tension des batteries 24 heures après les essais initiaux pour vérifier la tension nominale des batteries. Si la batterie n'est pas correctement rechargée, la remplacer et refaire les essais comme indiqué ci-dessus sans frais supplémentaires pour le maître de l'ouvrage.

### 3.3 PROTECTION

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



## PART 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 01.00.

### 1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 CSA International
  - .1 CSA C22.2 numéro 5, dernière édition, Disjoncteurs à boîtier moulé et enveloppe de disjoncteurs.

### 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.
- .2 Fiches techniques :
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les disjoncteurs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .3 Inclure les courbes des caractéristiques temps-courant dans le cas des disjoncteurs avec pouvoir de coupure de 22 000 A symétriques efficaces et plus, à la tension du réseau, et ayant un courant admissible de 400 A et plus.

## PART 2 - PRODUITS

### 2.1 DISJONCTEURS - GÉNÉRALITÉS

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé à boulonner, enfichables, à fermeture et à coupure brusques, à fonctionnement automatique ou manuel, avec compensation pour température ambiante de 40 °C.
- .2 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
- .3 Disjoncteurs pourvus de déclencheurs magnétiques à action instantanée, agissant seulement lorsque le courant atteint la valeur du réglage. Disjoncteurs munis de déclencheurs pouvant être réglés entre 3 et 8 fois l'intensité nominale.
- .4 Disjoncteurs munis de dispositifs de déclenchement interchangeables, selon les indications.

### 2.2 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par déclencheurs thermiques et magnétiques assurant une protection à temporisation inversement proportionnelle à la surcharge et une protection instantanée en cas de court-circuit.

### 2.3 DISJONCTEURS MAGNÉTIQUES

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par des déclencheurs magnétiques à action instantanée assurant une protection contre les courts-circuits.

## 2.4 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES À FUSIBLES

- .1 Disjoncteurs thermomagnétiques à fusibles limiteurs de courant montés à l'intérieur. Caractéristiques temps-courant des fusibles coordonnées avec celles des déclencheurs. La coordination doit être établie de sorte que le disjoncteur puisse couper les courants de défaut jusqu'à la valeur maximale de son pouvoir de coupure. Fusibles individuellement amovibles et verrouillés par enclenchement avec le disjoncteur. L'enlèvement du couvercle d'un fusible, un fusible qui grille ou le retrait d'un fusible déclenchera le disjoncteur.

## 2.5 DISJONCTEURS À DÉCLENCHEURS À SEMICONDUCTEURS

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé actionnés par déclencheurs à semiconducteurs munis de capteurs de courant connexes et de déclencheurs en dérivation (shunt) autoalimentés assurant une protection à caractéristiques temps-courant inverse en cas de surcharge, et un déclenchement instantané, à temporisation brève et à temporisation longue en protection contre les courants de défaut à la terre et les courts-circuits des conducteurs de phase.

## 2.6 ÉLÉMENTS/PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Joindre les éléments suivants :
  - .1 déclencheur en dérivation, en cas de fonctionnement à l'électricité ou selon les indications;
  - .2 contacts auxiliaires, en cas de fonctionnement à l'électricité ou selon les indications;
  - .3 mécanisme motorisé, s'il est indiqué que le fonctionnement s'effectuera grâce à l'électricité;
  - .4 dispositif de verrouillage « marche-arrêt »;
  - .5 mécanisme à manette.

## PART 3 - EXÉCUTION

### 3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les disjoncteurs selon les indications.

Séquence de fonctionnement des commandes  
d'éclairage

Nomenclature des appareils  
d'éclairage



TYPE	VOLT.	LAMP(S)	DIMENSIONS	DESCRIPTION	DRIVERS/ POWER SUPPLY	MANUFACTURER/ CATALOGUE NUMBER	MINIMUM PERFORMANCE REQUIRED	LOCATED
------	-------	---------	------------	-------------	-----------------------	--------------------------------	------------------------------	---------

<b>LED</b>								
------------	--	--	--	--	--	--	--	--

L1	120V	12.15 W/ft (4000K LED), 85 CRI	6"W x 3 1/2"H x 4'L	<b>Recessed T-Bar, Armstrong Techzone ceiling, LED fixture.</b> Rigid extruded aluminum body, die cast zinc alloy powder coated. White Powder Coated Sheet Steel Reflector. Closed extruded acrylic lens for easy cleaning. <b>White finish.</b> Certified to UL and CUL standards  <b>* Pre-purchased fixtures, installation only*</b>	0-10V dimming driver	Axis Beam6 LED	1000 lm/ft	Lab Area - General Lighting
L2	120V	21.2W (4000K LED) Medium Beam, 85 CRI	4" Dia. x 5-1/2" H	<b>Recessed downlight with medium reflector</b> with a semi-specular finish. Self flanged, aluminum lower reflector in combination with a lensed upper optical chamber.	0-10V dimming driver	HH4 LED 4"  <b>*No alternate fixture will be accepted*</b>	2000 lumens	Lab Area - General Lighting

<b>EMERGENCY LIGHTING</b>								
---------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

X1	120V	LED		Architectural Edge-lit <b>Pictogram</b> Exit Sign, slim-profile extruded aluminum housing, high-output LED. Universal surface mounting - wall, ceiling, or end mount. Extruded acrylic panel with pictogram legend. Refer to drawings for mounting, number of faces and direction of arrows. <b>AC only.</b>  <b>* Pre-purchased fixtures, installation only*</b>				
----	------	-----	--	---	--	--	--	--

**NOTES:**

1. All luminaires need to be consistent on technology and must match reference standard description regardless of catalogue number. Where finishes are not indicated, allow for special finish. Manufacturer/Catalogue number not listed will not be considered.
2. The Electrical Contractor is responsible for the supply and installation of all fixed per unit cost luminaires as part of the base electrical contract. The Electrical Contractor is responsible for the installation of all cash allowance luminaires as part of the base electrical contract. Refer to specification 16505 or 26 51 13.00 for more details.
3. LED's are to be latest technology to provide maximum lumens, binned, best colour and longest life at time of purchase. Drivers are to be the latest technology at time of purchase.
4. LED luminaires dimensions listed are the maximum size allowed. Luminaires provided can be smaller than the dimension listed.
5. All luminaires diameter and depth listed are the maximum size allowed. Luminaires provided can be smaller than the dimension listed.
6. All LED luminaires that present signs of failure on site, within the warranty period, must be replaced at no cost to the owner. If temporary luminaires are required to replace any failed LED luminaires, during the waiting time for parts (i.e. drivers, boards, heat sinks, etc.), the labour cost including installation, temporary luminaire supply, temporary luminaire removal and reinstallation of the LED fixture must be provided at no cost to the owner. Additional electrical costs, associated with higher Wattage temporary luminaires, must be reimbursed with interest to the owner by the manufacturer.
7. In case of failure of a LED luminaire complete or part thereof, an independent third party testing Laboratory (approved by Smith + Andersen) shall be commissioned by the manufacturer or vendor to perform tests on samples taken from the failed luminaires installed on corresponding site. All reporting including the test results must be submitted to Smith + Andersen for evaluation and final approval.
8. Any additional time (related to luminaire manufacturing issues) involved by Smith + Andersen will be billed at our hourly rates to the manufacturer or vendor.
9. All LED parts and accessories must be replaceable on site without removal of the luminaire.
10. Equivalents will only be considered at Smith + Andersen discretion prior to tender close. Sample must be supplied with plug and cord for mock-up
11. Poles and bases are to be designed to accommodate wind conditions to avoid damage due to wind-induced vibrations. Shop drawings are to be signed by a structural engineer registered in the local jurisdiction.

## SÉQUENCE D'ÉCLAIRAGE DE

Nom du projet: Nom du projet: CNRC - CCAMM promenade Speakman Mississauga Ontario

Numéro de projet: 16158.000.E.001

Date: 10-janv.-20




Type d'espace	Séquence:
	<b>Intérieur</b>
Bureaux, Bureaux, Support / entrée de laboratoire, Chambre calme	<p>Séquence:</p> <p><b>Allumé:</b> Les lumières s'allument automatiquement à pleine luminosité lors du déclenchement du ou des détecteurs de présence.</p> <p><b>Éteint:</b> Les lumières s'éteignent automatiquement lorsque la pièce a été libérée après 15 minutes.</p> <p><b>Ajustement:</b> Les lumières adjacentes aux fenêtres du périmètre s'assombrissent automatiquement lorsqu'une quantité suffisante de lumière du jour est détectée par la cellule photoélectrique pendant le fonctionnement « Allumé ». Applicable lorsque les capteurs de lumière du jour sont illustrés sur les dessins.</p> <p>** Les lumières d'urgence sont également contrôlés. Fournir un relais homologué UL-924 pour contrôler l'éclairage d'urgence.</p> <p>** Les lumières atteignent leur pleine luminosité lorsque le système d'alarme incendie est en mode "alarme".</p>
Laboratoires	<p>Séquence:</p> <p><b>Allumé:</b> Les lumières s'allument automatiquement à pleine luminosité lors du déclenchement du ou des détecteurs de présence.</p> <p><b>Éteint :</b> 30 minutes après que la pièce a été libérée, les lumières s'éteignent automatiquement.</p> <p><b>Ajustement:</b> Les lumières adjacentes aux fenêtres du périmètre s'assombrissent automatiquement lorsqu'une quantité suffisante de lumière du jour est détectée par la cellule photoélectrique pendant le fonctionnement « Allumé ». Applicable lorsque les capteurs de lumière du jour sont illustrés sur les dessins.</p> <p>** Les lumières d'urgence sont également contrôlés. Fournir un relais homologué UL-924 pour contrôler l'éclairage d'urgence.</p> <p>** Les lumières atteignent leur pleine luminosité lorsque le système d'alarme incendie est en mode "alarme".</p>

## NOTES GÉNÉRALES:

- 1) Les heures d'ouverture et de fermeture seront confirmées par le propriétaire lors de la mise en service.
- 2) Le système de contrôle d'éclairage doit être fourni avec les accessoires et appareils requis. L'entrepreneur doit revoir le calendrier des luminaires et assurer la compatibilité entre les pilotes et le système de contrôle d'éclairage.
- 3) L'entrepreneur doit suivre les recommandations du fabricant pour le câblage et l'installation. Tout le câblage doit être effectué par un entrepreneur en électricité.

Nomenclatures des panneaux et  
tableaux


<b>PANNEAU: RP-1A</b> NOM DU PROJET: CNRC MISSISSAUGA PROJET #: 16158.E.000	LIEU: LAB CORRIDOR 119  ALIMENTÉ DE: PP-1A	Smith + Andersen 
---	--	--

TYPE/ INFO	LA DESCRIPTION	DF [%]	CONNECTICU CHARGER [W]	DEMANDE CHARGER [W]	BKR TUNE	CCT NON.	Φ	CCT NON.	BKR TUNE	DEMANDE CHARGER [W]	CONNECTICU CHARGER [W]	DF [%]	LA DESCRIPTION	TYPE/ INFO
REC	Prise de laboratoire - 105	100	300	300	20	1	A	2	20	300	300	100	Éclairage de laboratoire	LTS
REC	Prise de laboratoire - 105	100	300	300	20	3	B	4	2P	300	300	100	<b>Prise de laboratoire - 105</b>	REC
REC	Prises - Support de laboratoire 105.2	100	300	300	20	5	C	6	20	300	300	100		REC
REC	Prises - Support de laboratoire 105.2	100	300	300	20	7	A	8	20	300	300	100		Prise de laboratoire - 105
REC	Prises - Support de laboratoire 105.2	100	300	300	20	9	B	10	20	300	300	100	Prises - Entrée de laboratoire 105.1	GFCI
REC	Prises - Support de laboratoire 105.2	100	300	300	20	11	C	12	20	300	300	100	Prises - Entrée de laboratoire 105.1	GFCI
REC	Prise de laboratoire - 105	100	300	300	20	13	A	14	20	300	300	100	Récipients - Entretien ménager	GFCI
		100	300	300	3P	15	B	16	20	300	300	100	Rinçage automatique / robinet automatique / dist	REC
DC	Équipement de hotte 208V Lab 105	100	300	300	↓	17	C	18	20	150	150	100	Coupure de gaz	DC
		100	300	300	30	19	A	20	15	180	180	100	Stores motorisés	DC
		100	300	300	3P	21	B	22	20	300	300	100	<b>Prise de laboratoire - 105</b>	REC
DC	Équipement de hotte 208V Lab 105	100	300	300	↓	23	C	24	3P	300	300	100	Équipement de hotte 208V Lab 105	
		100	300	300	30	25	A	26	↓	300	300	100		DC
		100	300	300	2P	27	B	28	30	300	300	100		
REC	Prise de laboratoire - 105	100	300	300	20	29	C	30	3P	300	300	100	Équipement de hotte 208V Lab 105	
REC	Prise de laboratoire - 105	100	300	300	20	31	A	32	↓	300	300	100		DC
DC	Bancs motorisés - Lab 105	100	300	300	15	33	B	34	30	300	300	100		Lab 105
DC	Bancs motorisés - Lab 105	100	300	300	15	35	C	36	2P	300	300	100	<b>Prise de laboratoire - 105</b>	REC
REC	<b>Prise de laboratoire - 105</b>	100	300	300	2P	37	A	38	20	300	300	100		REC
REC		100	300	300	20	39	B	40	2P	300	300	100	<b>Prise de laboratoire - 105</b>	REC
REC	Prise de laboratoire - 105	100	300	300	20	41	C	42	20	300	300	100		

<b>OPTIONS DU PANNEAU:</b>		CHARGER A [KW]:	4.08	TENSION DE PHASE [V]:	120
<input type="checkbox"/> 2 : CLASSE DE COFFRET CSA	<input type="checkbox"/> AFFLEURER	CHARGE B [KW]:	4.2	TENSION DE LIGNE [V]:	208
<input type="checkbox"/> ALIMENTER À TRAVERS	<input checked="" type="checkbox"/> SURFACE	CHARGE C [KW]:	4.05	PHASE:	3Φ
<input type="checkbox"/> SOUS-ALIMENTATION	<input checked="" type="checkbox"/> DISJONCTEUR À BOUL	TOTAL [KW]:	12.3	CÂBLE:	4
<input type="checkbox"/> DISJONCTEUR PRINCIPAL	<input type="checkbox"/> SPD	ACTUEL A [A]:	34	RÉSEAU [A]:	225
<input type="checkbox"/> BUS NEUTRE À 200%		COURANT B [A]:	35	DISJONCTEUR PRINCIPAL [A]:	
<input type="checkbox"/> BUS TERRESTRE ISOLÉ		C ACTUEL [A]:	34	IC [kA]:	10

<b>LÉGENDE:</b>		<b>REMARQUES:</b>	
Système d'automatisation de bâtiment BAS	Contrôle par relais RC	Éclairage LTS	1. Le boîtier du panneau doit être protégé contre les gicleurs. 2. Les panneaux de plus de 66 circuits doivent être à double cuve. 3. Le dispositif de protection contre les surtensions (SPD) doit être placé dans une barrière séparée boîtier avec couvercle séparé. 4. Terminez les circuits pour BAS dans une boîte de jonction de 4 "x4" à 10 pieds du panneau.
Disjoncteur de fuite à la terre GFCI	M-Motor	Disjoncteur à décharge à haute intensité HID	
Interrupteur de circuit de défaut d'arc AFCI	Facteur de demande DF	Connexion DC-Direct	
SPD - Dispositif de protection contre les surtensions	REC-Receptacle		
Dispositif de verrouillage BLO-Breaker			




<b>PANNEAU: RP-1B</b> NOM DU PROJET: CNRC MISSISSAUGA PROJET #: 16158.E.000			LIEU: LAB CORRIDOR 119  ALIMENTÉ DE: PP-1A						Smith + Andersen				
---	--	--	--	--	--	--	--	--	------------------	--	--	---	--

TYPE/ INFO	LA DESCRIPTION	DF [%]	CONNECTICU CHARGER [W]	DEMANDE CHARGER [W]	BKR [V]	CCT NON.	Φ	CCT NON.	BKR [V]	DEMANDE CHARGER [W]	CONNECTICU CHARGER [W]	DF [%]	LA DESCRIPTION	TYPE/ INFO
REC	Rinçage automatique / robinet automatique / dist	100	300	300	20	1	UNE	2	20	300	300	100	Éclairage de laboratoire	C'EST
REC	De rechange	100			20	3	B	4	20			100	De rechange	
REC	Prises - Support de laboratoire 106.2	100	300	300	20	5	C	6	20			100	De rechange	
REC	Prises - Support de laboratoire 106.2	100	300	300	20	7	UNE	8	20			100	De rechange	
REC	Prises - Support de laboratoire 106.2	100	300	300	20	9	B	10	20	300	300	100	Prises - Entrée de laboratoire 106.1	GFCI
REC	Prises - Support de laboratoire 106.2	100	300	300	20	11	C	12	20	300	300	100	Prises - Entrée de laboratoire 106.1	GFCI
REC	Prise de laboratoire - 106	100	300	300	20	13	UNE	14	20	300	300	100	Récipients - Entretien ménager	GFCI
REC	Prise de laboratoire - 106	100	300	300	20	15	B	16	20			100	De rechange	
REC	Prise de laboratoire - 106	100	300	300	20	17	C	18	20	150	150	100	Coupure de gaz	
REC	Prise de laboratoire - 106	100	300	300	20	19	UNE	20	15	180	180	100	Stores motorisés	DC
REC	Prise de laboratoire - 106	100	300	300	2P	21	B	22				100	Espace	
REC	Prise de laboratoire - 106	100	300	300	20	23	C	24	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 106	REC
REC	Prise de laboratoire - 106	100	300	300	2P	25	UNE	26	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 106	REC
REC	Prise de laboratoire - 106	100	300	300	20	27	B	28	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 106	REC
REC	Prise de laboratoire - 106	100	300	300	20	29	C	30	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 106	REC
REC	Prise de laboratoire - 106	100	300	300	20	31	UNE	32	2P	300	300	100	Prise de laboratoire - 106	REC
REC	Prise de laboratoire - 106	100	300	300	2P	33	B	34	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 106	REC
REC	Prise de laboratoire - 106	100	300	300	20	35	C	36	2P	300	300	100	Prise de laboratoire - 106	REC
	Espace	100				37	UNE	38	20	300	300	100		REC
	Espace	100				39	B	40				100	Espace	
	Espace	100				41	C	42				100	Espace	


<b>OPTIONS DU PANNEAU:</b>		CHARGER A [KW]:	3.48	TENSION DE PHASE [V]:	120
<input type="checkbox"/> 2 : CLASSE DE COFFRET CSA	<input type="checkbox"/> AFFLEURER	CHARGE B [KW]:	2.4	TENSION DE LIGNE [V]:	208
<input type="checkbox"/> ALIMENTER À TRAVERS	<input checked="" type="checkbox"/> SURFACE	CHARGE C [KW]:	3.15	PHASE:	3Φ
<input type="checkbox"/> SOUS-ALIMENTATION	<input checked="" type="checkbox"/> DISJONCTEUR À BOUL	TOTAL [KW]:	9.03	CÂBLE:	4
<input checked="" type="checkbox"/> DISJONCTEUR PRINCIPAL	<input type="checkbox"/> SPD	ACTUEL A [A]:	29	RÉSEAU [A]:	225
<input type="checkbox"/> BUS NEUTRE À 200%		COURANT B [A]:	20	DISJONCTEUR PRINCIPAL [A]:	
<input type="checkbox"/> BUS TERRESTRE ISOLÉ		C ACTUEL [A]:	26	IC [kA]:	10

LÉGENDE:		REMARQUES:	
Système d'automatisation de bâtiment BAS	Contrôlé par relais RC	Éclairage LTS	1. Le boîtier du panneau doit être protégé contre les gicleurs. 2. Les panneaux de plus de 66 circuits doivent être à double cuve. 3. Le dispositif de protection contre les surtensions (SPD) doit être placé dans une barrière boîtier avec couvercle séparé. 4. Terminez les circuits pour BAS dans une boîte de jonction de 4 "x4" à 10 pieds du pan
Disjoncteur de fuite à la terre GFCI	M-Motor	Disjoncteur à décharge à haute intensité HID	
Interrupteur de circuit de défaut d'arc AFCI	Facteur de demande DF	Connexion DC-Direct	
SPD - Dispositif de protection contre les surtensions	REC-Receptacle		
Dispositif de verrouillage BLO-Breaker			

<b>PANNEAU: RP-1C</b>				LIEU: LAB CORRIDOR 119				 <b>Smith + Andersen</b>			
NOM DU PROJET: CNRC MISSISSAUGA				ALIMENTÉ DE: PP-1A							
PROJET #: 16158.E.000											


TYPE/ INFO	LA DESCRIPTION	DF [%]	CONNECTICU CHARGER [W]	DEMANDE CHARGER [V]	BKR TUNE	CCT NON.	Φ	CCT NON.	BKR TUNE	DEMANDE CHARGER [V]	CONNECTICU CHARGER [W]	DF [%]	LA DESCRIPTION	TYPE/ INFO
REC	Prise de laboratoire - 108	100	300	300	2P	1	A	2	20	300	300	100	Éclairage de laboratoire	LTS
REC		100	300	300	20	3	B	4	20	300	300	100	Éclairage de laboratoire	LTS
REC	Prise de laboratoire - 108	100	300	300	2P	5	C	6	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 107	REC
REC		100	300	300	20	7	A	8	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 107	REC
REC	Prise de laboratoire - 108	100	300	300	2P	9	B	10	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 107	REC
REC		100	300	300	20	11	C	12	20	300	300	100	Prises - Lab Entry 107.1	GFCI
REC	Prise de laboratoire - 107	100	300	300	2P	13	A	14	20	300	300	100	Prises - Lab Entry 107.1	GFCI
REC		100	300	300	20	15	B	16	20	300	300	100	Récipients - Laboratoire de caractérisation (GFCI)	GFCI
REC	Prise de laboratoire - 107	100	300	300	2P	17	C	18	20	300	300	100	Récipients - Laboratoire de caractérisation (GFCI)	GFCI
REC		100	300	300	20	19	A	20	20	150	150	100	Coupure de gaz	
REC	Prise de laboratoire - 107	100	300	300	2P	21	B	22	20	300	300	100	Rinçage automatique / robinet automatique / distributeur c	
REC		100	300	300	20	23	C	24	15	360	360	100	Stores motorisés	DC
REC	Prise de laboratoire - 108	100	300	300	20	25	A	26	15	180	180	100	Stores motorisés	DC
REC	Prise de laboratoire - 108	100	300	300	20	27	B	28	20	300	300	100	<b>Prise de laboratoire - 108</b>	DC
REC	Prise de laboratoire - 108	100	300	300	20	29	C	30	20	300	300	100	Prises - Lab Support 107.2	REC
REC	Prise de laboratoire - 108	100	300	300	2P	31	A	32	20	300	300	100	Prises - Lab Support 107.2	REC
REC		100	300	300	20	33	B	34	3P	300	300	100		
REC	Prise de laboratoire - 108	100	300	300	20	35	C	36	↓	300	300	100	Équipement de hotte 208V	DC
REC	Prise de laboratoire - 108	100	300	300	20	37	A	38	30	300	300	100	Prises - Lab Support 107.2	
REC	Prise de laboratoire - 108	100	300	300	20	39	B	40	20	300	300	100	Récipient - Entretien ménager	REC
REC	Prise de laboratoire - 107	100	300	300	20	41	C	42	3P	300	300	100		
REC	Prise de laboratoire - 108	100	300	300	20	43	A	44	↓	300	300	100	Équipement de hotte 208V	DC
REC	Prise de laboratoire - 107	100	300	300	20	45	B	46	30	150	150	100	Prises - Lab Support 107.2	
REC	Prise de laboratoire - 107	100	300	300	2P	47	C	48	20	150	150	100	Prises - Lab Support 107.2	REC
REC		100	300	300	20	49	A	50	20	300	300	100	Prises - Lab Support 107.2	REC
REC	Prise de laboratoire - 107	100	300	300	20	51	B	52	20	300	300	100	Prises - Lab Support 107.2	REC
REC	Prise de laboratoire - 107	100	300	300	20	53	C	54	20	300	300	100	Prises - Lab Support 107.2	REC
REC	Prise de laboratoire - 107	100	300	300	20	55	A	56	2P	300	300	100	<b>Prise de laboratoire - 107</b>	REC
REC	Prise de laboratoire - 107	100	300	300	2P	57	B	58	20	300	300	100		REC
REC		100	300	300	20	59	C	60	20	300	300	100	Espace	

<b>OPTIONS DU PANNEAU:</b>		CHARGER A [KW]:	6.03	TENSION DE PHASE [V]:	120
<input type="checkbox"/> 2 : CLASSE DE COFFRET CSA	<input type="checkbox"/> AFFLEURER	CHARGE B [KW]:	6.15	TENSION DE LIGNE [V]:	208
<input type="checkbox"/> ALIMENTER À TRAVERS	<input checked="" type="checkbox"/> SURFACE	CHARGE C [KW]:	6.21	PHASE:	3Φ
<input type="checkbox"/> SOUS-ALIMENTATION	<input checked="" type="checkbox"/> DISJONCTEUR À BOUL	TOTAL [KW]:	18.4	CÂBLE:	4
<input type="checkbox"/> DISJONCTEUR PRINCIPAL	<input type="checkbox"/> SPD	ACTUEL A [A]:	50	RÉSEAU [A]:	225
<input type="checkbox"/> BUS NEUTRE À 200%				DISJONCTEUR PRINCIPAL [A]:	

<b>PANNEAU: RP-1C</b> NOM DU PROJET: CNRC MISSISSAUGA PROJET #: 16158.E.000			LIEU: LAB CORRIDOR 119  ALIMENTÉ DE: PP-1A						Smith + Andersen 		
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

TYPE/ INFO	LA DESCRIPTION	DF [%]	CONNECTICU CHARGER [W]	DEMANDE HARGER [V]	BKR TUNE	CCT NON.	Φ	CCT NON.	BKR TUNE	DEMANDE HARGER [V]	CONNECTICU CHARGER [W]	DF [%]	LA DESCRIPTION	TYPE/ INFO
<input type="checkbox"/>	BUS TERRESTRE ISOLÉ	<input type="checkbox"/>											COURANT B [A]: 51 C ACTUEL [A]: 52	IC [kA]: 10


<u>LÉGENDE:</u>			<u>REMARQUES:</u>		
Système d'automatisation de bâtiment BAS	Contrôlé par relais RC	Éclairage LTS	1. Le boîtier du panneau doit être protégé contre les gicleurs. 2. Les panneaux de plus de 66 circuits doivent être à double cuve. 3. Le dispositif de protection contre les surtensions (SPD) doit être placé dans une barrière avec couvercle séparé. 4. Terminez les circuits pour BAS dans une boîte de jonction de 4 "x4" à 10 pieds du pan		
Disjoncteur de fuite à la terre GFCI	M-Motor	Disjoncteur à décharge à haute intensité HID			
Interrupteur de circuit de défaut d'arc AFCI	Facteur de demande DF	Connexion DC-Direct			
SPD - Dispositif de protection contre les surtensions	REC-Receptacle				
Dispositif de verrouillage BLO-Breaker					

<b>PANNEAU: RP-1D</b> NOM DU PROJET: CNRC MISSISSAUGA PROJET #: 16158.E.00A				LIEU: Lab Corridor 119  ALIMENTÉ DE: PP-1A				Smith + Andersen 			
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

TYPE/ INFO	LA DESCRIPTION	DF [%]	CONNECTICU CHARGER [W]	DEMANDE CHARGER [W]	BKR	CCT NON.	Φ	CCT NON.	BKR	DEMANDE CHARGER [W]	CONNECTICU CHARGER [W]	DF [%]	LA DESCRIPTION	TYPE/ INFO
REC	Rinçage automatique / robinet automatique / dist	100	300	300	20	1	A	2	20	300	300	100	Éclairage de laboratoire	LTS
REC	<b>Prise de laboratoire - 118</b>	100	300	300	2P	3	B	4	2P	300	300	100	<b>Prise de laboratoire - 118</b>	REC
REC		100	300	300	20	5	C	6	20	300	300	100		REC
REC		100	300	300	2P	7	A	8	20	300	300	100		Prise de laboratoire - 118
REC	<b>Prise de laboratoire - 118</b>	100	300	300	20	9	B	10	20	300	300	100	Prises - Entrée de laboratoire 118.1	GFCI
REC		100	300	300	2P	11	C	12	20	300	300	100	Prises - Entrée de laboratoire 118.1	GFCI
REC	<b>Prise de laboratoire - 118</b>	100	300	300	20	13	A	14	20	300	300	100	Récipients - Entretien ménager	GFCI
REC		100	300	300	2P	15	B	16	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 118.2	REC
REC	<b>Prise de laboratoire - 118</b>	100	300	300	20	17	C	18	20	150	150	100	Coupure de gaz	DC
REC		100	300	300	20	19	A	20	15	360	360	100	Stores motorisés	DC
REC	Prises - Support de laboratoire 118.2	100	300	300	20	21	B	22	15	360	360	100	Stores motorisés	DC
DC	Équipement de hotte 208V Support de laboratoire 118.2	100	300	300	3P	23	C	24	20	300	300	100	Récipient - Entretien ménager	REC
		100	300	300	↓	25	A	26	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 118.2	REC
		100	300	300	30	27	B	28	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 118.2	REC
REC	Équipement de hotte 208V Support de laboratoire 118.2	100	300	300	3P	29	C	30	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 118	REC
REC		100	300	300	↓	31	A	32	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 118	REC
REC	Support de laboratoire 118.2	100	300	300	30	33	B	34	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 118	REC
DC	Prise de hotte - Support de laboratoire 118.2	100	150	150	20	35	C	36	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 118.2	REC
REC	Prise de hotte - Support de laboratoire 118.2	100	150	150	20	37	A	38	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 118	REC
REC	<b>Prise de laboratoire - 118</b>	100	300	300	2P	39	B	40	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 118	REC
REC		100	300	300	20	41	C	42				100	Espace	

<b>OPTIONS DU PANNEAU:</b>		CHARGER A [KW]:	4.11	TENSION DE PHASE [V]:	120
<input type="checkbox"/> 2 : CLASSE DE COFFRET CSA	<input type="checkbox"/> AFFLEURER	CHARGE B [KW]:	4.26	TENSION DE LIGNE [V]:	208
<input type="checkbox"/> ALIMENTER À TRAVERS	<input checked="" type="checkbox"/> SURFACE	CHARGE C [KW]:	3.6	PHASE:	3Φ
<input type="checkbox"/> SOUS-ALIMENTATION	<input checked="" type="checkbox"/> DISJONCTEUR À BOUL	TOTAL [KW]:	12	CÂBLE:	4
<input type="checkbox"/> DISJONCTEUR PRINCIPAL	<input type="checkbox"/> SPD	ACTUEL A [A]:	34	RÉSEAU [A]:	225
<input type="checkbox"/> BUS NEUTRE À 200%		COURANT B [A]:	36	DISJONCTEUR PRINCIPAL [A]:	
<input type="checkbox"/> BUS TERRESTRE ISOLÉ		C ACTUEL [A]:	30	IC [kA]:	10


<b>LÉGENDE:</b>		<b>REMARQUES:</b>	
Système d'automatisation de bâtiment BAS	Contrôle par relais RC	Éclairage LTS	1. Le boîtier du panneau doit être protégé contre les gicleurs. 2. Les panneaux de plus de 66 circuits doivent être à double cuve. 3. Le dispositif de protection contre les surtensions (SPD) doit être placé dans une barrière séparée boîtier avec couvercle séparé. 4. Terminez les circuits pour BAS dans une boîte de jonction de 4 "x4" à 10 pieds du panneau.
Disjoncteur de fuite à la terre GFCI	M-Motor	Disjoncteur à décharge à haute intensité HID	
Interrupteur de circuit de défaut d'arc AFCI	Facteur de demande DF	Connexion DC-Direct	
SPD - Dispositif de protection contre les surtensions	REC-Receptacle		
Dispositif de verrouillage BLO-Breaker			

<b>PANNEAU: RP-1D</b> NOM DU PROJET: CNRC MISSISSAUGA PROJET #: 16158.E.00A				LIEU: Lab Corridor 119  ALIMENTÉ DE: PP-1A				Smith + Andersen 			
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

TYPE/ INFO	LA DESCRIPTION	DF [%]	CONNECTICU CHARGER [W]	DEMANDE CHARGER [W]	BKR	CCT NON.	Φ	CCT NON.	BKR	DEMANDE CHARGER [W]	CONNECTICU CHARGER [W]	DF [%]	LA DESCRIPTION	TYPE/ INFO
REC	Rinçage automatique / robinet automatique / dist	100	300	300	20	1	A	2	20	300	300	100	Éclairage de laboratoire	LTS
REC	<b>Prise de laboratoire - 118</b>	100	300	300	2P	3	B	4	2P	300	300	100	<b>Prise de laboratoire - 118</b>	REC
REC		100	300	300	20	5	C	6	20	300	300	100		REC
REC		100	300	300	2P	7	A	8	20	300	300	100		Prise de laboratoire - 118
REC	<b>Prise de laboratoire - 118</b>	100	300	300	20	9	B	10	20	300	300	100	Prises - Entrée de laboratoire 118.1	GFCI
REC		100	300	300	2P	11	C	12	20	300	300	100	Prises - Entrée de laboratoire 118.1	GFCI
REC	<b>Prise de laboratoire - 118</b>	100	300	300	20	13	A	14	20	300	300	100	Récipients - Entretien ménager	GFCI
REC		100	300	300	2P	15	B	16	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 118.2	REC
REC	<b>Prise de laboratoire - 118</b>	100	300	300	20	17	C	18	20	150	150	100	Coupure de gaz	DC
REC		100	300	300	20	19	A	20	15	360	360	100	Stores motorisés	DC
REC	Prises - Support de laboratoire 118.2	100	300	300	20	21	B	22	15	360	360	100	Stores motorisés	DC
DC	Équipement de hotte 208V Support de laboratoire 118.2	100	300	300	3P	23	C	24	20	300	300	100	Récipient - Entretien ménager	REC
		100	300	300	↓	25	A	26	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 118.2	REC
		100	300	300	30	27	B	28	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 118.2	REC
REC	Équipement de hotte 208V Support de laboratoire 118.2	100	300	300	3P	29	C	30	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 118	REC
REC		100	300	300	↓	31	A	32	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 118	REC
REC	Support de laboratoire 118.2	100	300	300	30	33	B	34	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 118	REC
DC	Prise de hotte - Support de laboratoire 118.2	100	150	150	20	35	C	36	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 118.2	REC
REC	Prise de hotte - Support de laboratoire 118.2	100	150	150	20	37	A	38	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 118	REC
REC	<b>Prise de laboratoire - 118</b>	100	300	300	2P	39	B	40	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 118	REC
REC		100	300	300	20	41	C	42				100	Espace	

<b>OPTIONS DU PANNEAU:</b>		CHARGER A [KW]:	4.11	TENSION DE PHASE [V]:	120
<input type="checkbox"/> 2 : CLASSE DE COFFRET CSA	<input type="checkbox"/> AFFLEURER	CHARGE B [KW]:	4.26	TENSION DE LIGNE [V]:	208
<input type="checkbox"/> ALIMENTER À TRAVERS	<input checked="" type="checkbox"/> SURFACE	CHARGE C [KW]:	3.6	PHASE:	3Φ
<input type="checkbox"/> SOUS-ALIMENTATION	<input checked="" type="checkbox"/> DISJONCTEUR À BOUL	TOTAL [KW]:	12	CÂBLE:	4
<input type="checkbox"/> DISJONCTEUR PRINCIPAL	<input type="checkbox"/> SPD	ACTUEL A [A]:	34	RÉSEAU [A]:	225
<input type="checkbox"/> BUS NEUTRE À 200%		COURANT B [A]:	36	DISJONCTEUR PRINCIPAL [A]:	
<input type="checkbox"/> BUS TERRESTRE ISOLÉ		C ACTUEL [A]:	30	IC [kA]:	10


<b>LÉGENDE:</b>		<b>REMARQUES:</b>	
Système d'automatisation de bâtiment BAS	Contrôle par relais RC	Éclairage LTS	1. Le boîtier du panneau doit être protégé contre les gicleurs. 2. Les panneaux de plus de 66 circuits doivent être à double cuve. 3. Le dispositif de protection contre les surtensions (SPD) doit être placé dans une barrière séparée boîtier avec couvercle séparé. 4. Terminez les circuits pour BAS dans une boîte de jonction de 4 "x4" à 10 pieds du panneau.
Disjoncteur de fuite à la terre GFCI	M-Motor	Disjoncteur à décharge à haute intensité HID	
Interrupteur de circuit de défaut d'arc AFCI	Facteur de demande DF	Connexion DC-Direct	
SPD - Dispositif de protection contre les surtensions	REC-Receptacle		
Dispositif de verrouillage BLO-Breaker			

<b>PANNEAU: RP-1E</b>				LIEU: LAB CORRIDOR 119				 <b>Smith + Andersen</b>			
NOM DU PROJET: CNRC MISSISSAUGA				ALIMENTÉ DE: PP-1A							
PROJET #: 16158.E.000											

TYPE/ INFO	LA DESCRIPTION	DF [%]	CONNECTICU CHARGER [W]	DEMANDE HARGER [W]	BKR TUNE	CCT NON.	Φ	CCT NON.	BKR TUNE	DEMANDE HARGER [W]	CONNECTICU CHARGER [W]	DF [%]	LA DESCRIPTION	TYPE/ INFO
REC	Rinçage automatique / robinet automatique / dist	100	300	300	20	1	A	2	20	300	300	100	Éclairage de laboratoire	LTS
REC	Prise de laboratoire - 117	100	300	300	20	3	B	4	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 117	REC
REC	Prise de laboratoire - 117	100	300	300	20	5	C	6	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 117	REC
		100	300	300	3P	7	A	8	20	300	300	100	<b>Prise de laboratoire - 117</b>	REC
DC	Équipement de hotte 208V Lab 117	100	300	300	↓	9	B	10	20	300	300	100	Prises - Entrée de laboratoire 118.1	GFCI
		100	300	300	30	11	C	12	20	300	300	100	Prises - Entrée de laboratoire 118.1	GFCI
		100	300	300	3P	13	A	14	20	300	300	100	Récipients - Entretien ménager	GFCI
DC	Équipement de hotte 208V Lab 117	100	300	300	↓	15	B	16	20	300	300	100	<b>Prise de laboratoire - 117</b>	REC
		100	300	300	30	17	C	18	20	150	150	100	Coupure de gaz	DC
REC	Prises - Lab Support 117.2	100	300	300	20	19	A	20	2P	150	150	100	<b>Prise de laboratoire - 117</b>	REC
REC	Prises - Lab Support 117.2	100	300	300	20	21	B	22	20	150	150	100		REC
REC	Prises - Lab Support 117.2	100	300	300	2P	23	C	24	20	300	300	100	Récipient - Entretien ménager	REC
REC	Prises - Lab Support 117.2	100	300	300	20	25	A	26	2P	300	300	100	<b>Prise de laboratoire - 117</b>	REC
REC	Prises - Lab Support 117.2	100	300	300	2P	27	B	28	20	300	300	100		REC
REC	<b>Prise de laboratoire - 117</b>	100	300	300	2P	29	C	30	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 117	REC
REC		100	300	300	20	31	A	32	30	300	300	100		
REC	Prise de laboratoire - 117	100	300	300	20	33	B	34	↓	300	300	100	Équipement de hotte 208V	DC
REC	Prise de laboratoire - 117	100	300	300	20	35	C	36	3P	300	300	100	Lab 117	
REC	Prise de laboratoire - 117	100	300	300	20	37	A	38	30	300	300	100		
REC	<b>Prise de laboratoire - 117</b>	100	300	300	2P	39	B	40	↓	300	300	100	Équipement de hotte 208V	DC
REC		100	300	300	20	41	C	42	3P	300	300	100	Lab 117	

<b>OPTIONS DU PANNEAU:</b>		CHARGER A [KW]:	4.05	TENSION DE PHASE [V]:	120
<input type="checkbox"/> 2 : CLASSE DE COFFRET CSA	<input type="checkbox"/> AFFLEURER	CHARGE B [KW]:	4.05	TENSION DE LIGNE [V]:	208
<input type="checkbox"/> ALIMENTER À TRAVERS	<input checked="" type="checkbox"/> SURFACE	CHARGE C [KW]:	4.05	PHASE:	3Φ
<input type="checkbox"/> SOUS-ALIMENTATION	<input checked="" type="checkbox"/> DISJONCTEUR À BOUL	TOTAL [KW]:	12.2	CÂBLE:	4
<input type="checkbox"/> DISJONCTEUR PRINCIPAL	<input type="checkbox"/> SPD	ACTUEL A [A]:	34	RÉSEAU [A]:	225
<input type="checkbox"/> BUS NEUTRE À 200%		COURANT B [A]:	34	DISJONCTEUR PRINCIPAL [A]:	
<input type="checkbox"/> BUS TERRESTRE ISOLÉ		C ACTUEL [A]:	34	IC [kA]:	10


<b>LÉGENDE:</b>		<b>REMARQUES:</b>	
Système d'automatisation de bâtiment BAS	Contrôlé par relais RC	Éclairage LTS	1. Le boîtier du panneau doit être protégé contre les gicleurs. 2. Les panneaux de plus de 66 circuits doivent être à double cuve. 3. Le dispositif de protection contre les surtensions (SPD) doit être placé dans une barrière séparée boîtier avec couvercle séparé. 4. Terminez les circuits pour BAS dans une boîte de jonction de 4 "x4" à 10 pieds du panneau.
Disjoncteur de fuite à la terre GFCI	M-Motor	Disjoncteur à décharge à haute intensité HID	
Interrupteur de circuit de défaut d'arc AFCI	Facteur de demande DF	Connexion DC-Direct	
SPD - Dispositif de protection contre les surtensions	REC-Receptacle		
Dispositif de verrouillage BLO-Breaker			

<b>PANNEAU: RP-1EB</b>			LOCALISATION: SALLE ÉLECTRIQUE 103						Smith + Andersen			
NOM DU PROJET: CNRC MISSISSAUGA			ALIMENTÉ I RP-1EA									
PROJET #: 16158.E.000												

TYPE/ INFO	LA DESCRIPTION	DF [%]	CONNECTICU CHARGER [W]	DEMANDE HARGER [W]	BKR TUNE	CCT NON.	Φ	CCT NON.	BKR TUNE	DEMANDE HARGER [W]	CONNECTICU CHARGER [W]	DF [%]	LA DESCRIPTION	TYPE/ INFO
REC	RÉCEPTION DU LAB 106	100	300	300	20	1	A	2	20	300	300	100	RÉCEPTACLE DE LAB - High Bay Lab - 113	REC
REC	RÉCEPTION DU LAB 106	100	300	300	20	3	B	4	20	300	300	100	RÉCEPTACLE DE LAB - High Bay Lab - 113	REC
REC	RÉCEPTACLE LAB 105	100	300	300	20	5	C	6	20	300	300	100	RÉCEPTACLE DE LAB - High Bay Lab - 113	REC
REC	RÉCEPTACLE LAB 105	100	300	300	20	7	A	8	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 113.2	REC
REC	RÉCEPTACLE FUME CAPOT - Lab 105	100	150	150	20	9	B	10	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 113.2	REC
REC	RÉCEPTACLE LAB 105	100	300	300	20	11	C	12	20	300	300	100	RÉCEPTACLE DE LAB - High Bay Lab - 113	REC
REC	RÉCEPTACLE LAB 105	100	300	300	20	13	A	14	20	300	300	100	RÉCEPTACLE DE LAB - High Bay Lab - 113	REC
REC	RÉCEPTACLE LAB 105	100	300	300	20	15	B	16	20	300	300	100	RÉCEPTACLE DE LAB - High Bay Lab - 113	REC
REC	RÉCEPTACLE LAB 105	100	300	300	20	17	C	18	20	300	300	100	RÉCEPTACLE DE LAB - High Bay Lab - 113	REC
REC	RÉCEPTACLE LAB 105	100	300	300	20	19	A	20	20	300	300	100	RÉCEPTACLE DE LAB - High Bay Lab - 113	REC
REC	De rechange	100	300	300	20	21	B	22	20	300	300	100	RÉCEPTACLE DE LAB - High Bay Lab - 113	REC
REC	De rechange	100	300	300	20	23	C	24	20	300	300	100	De rechange	REC
REC	De rechange	100	300	300	20	25	A	26	20	300	300	100	RÉCEPTACLE DE LAB - High Bay Lab - 113	REC
REC	De rechange	100	300	300	20	27	B	28	20			100		
		100			20	29	C	30	20			100		
		100			20	31	A	32	20			100		
		100			20	33	B	34	20			100		
		100			20	35	C	36	20			100		
		100			15	37	A	38	20			100		
		100			15	39	B	40	20			100		
		100			15	41	C	42	20			100		
		100			15	43	A	44	15			100		
		100			15	45	B	46	15			100		
		100			15	47	C	48	15			100		
		100			15	49	A	50	15			100		
		100			15	51	B	52	15			100		
		100			15	53	C	54	15			100		
		100			15	55	A	56	15			100		
		100			15	57	B	58	15			100		
		100			15	59	C	60	15			100		
		100			15	61	A	62	15			100		
		100			15	63	B	64	15			100		
		100			15	65	C	66	15			100		
		100			15	67	A	68	15			100		
		100			15	69	B	70	15			100		
		100			15	71	C	72	15			100		
		100			15	73	A	74	15			100		
		100			15	75	B	76	15			100		
		100			15	77	C	78	15			100		
		100			15	79	A	80	15			100		
		100			15	81	B	82	15			100		
		100			15	83	C	84	15			100		

<b>OPTIONS DU PANNEAU:</b>		CHARGER A [KW]:	3	TENSION DE PHASE [V]:	120
<input checked="" type="checkbox"/> 2 : CLASSE DE COFFRET CSA	<input type="checkbox"/> AFFLEURER	CHARGE B [KW]:	2.55	TENSION DE LIGNE [V]:	208
<input type="checkbox"/> ALIMENTER À TRAVERS	<input checked="" type="checkbox"/> SURFACE	CHARGE C [KW]:	2.4	PHASE:	3Φ
<input type="checkbox"/> SOUS-ALIMENTATION	<input checked="" type="checkbox"/> DISJONCTEUR À BOUL	TOTAL [KW]:	7.95	CÂBLE:	4
<input type="checkbox"/> DISJONCTEUR PRINCIPAL	<input type="checkbox"/> SPD	ACTUEL A [A]:	25	RÉSEAU [A]:	225
<input type="checkbox"/> BUS NEUTRE À 200%		COURANT B [A]:	21	DISJONCTEUR PRINCIPAL [A]:	
<input type="checkbox"/> BUS TERRESTRE ISOLÉ		C ACTUEL [A]:	20	IC [kA]:	10

**LÉGENDE:** \_\_\_\_\_ **REMARQUES:** \_\_\_\_\_

<b>PANNEAU: RP-1EB</b>			LOCALISATION: SALLE ÉLECTRIQUE 103						Smith + Andersen 		
NOM DU PROJET: CNRC MISSISSAUGA			ALIMENTÉ ( RP-1EA								
PROJET #: 16158.E.000											

TYPE/ INFO	LA DESCRIPTION	DF [%]	CONNECTICU CHARGER [W]	DEMANDE HARGER [V]	BKR TUNE	CCT NON.	Φ	CCT NON.	BKR TUNE	DEMANDE HARGER [V]	CONNECTICU CHARGER [W]	DF [%]	LA DESCRIPTION	TYPE/ INFO
	Système d'automatisation de bâtiment BAS		Contrôlé par relais RC											
	Disjoncteur de fuite à la terre GFCI		M-Motor											
	Interrupteur de circuit de défaut d'arc AFCI		Facteur de demande DF											
	SPD - Dispositif de protection contre les surtensions		REC-Receptacle											
	Dispositif de verrouillage BLO-Breaker													


1. Le boîtier du panneau doit être protégé contre les gicleurs.
2. Les panneaux de plus de 66 circuits doivent être à double cuve.
3. Le dispositif de protection contre les surtensions (SPD) doit être placé dans une barrière séparée boîtier avec couvercle séparé.
4. Terminez les circuits pour BAS dans une boîte de jonction de 4 "x4" à 10 pieds du panneau.

**POUR USAGE INTERNE SEULEMENT:**

PROTECTION EN AMONT [A]:	N / A	INSÉRER UNE TAILLE DE PROTECTION AMÉLIORÉE POUR CONFIRMER UNE TAILLE APPROPRIÉE
TRANSFORMATEUR AMONT [KVA]:	N / A	INSÉRER UN PANNEAU D'ALIMENTATION DE TRANSFORMATEUR IMMÉDIATEMENT EN AMONT POUR CONFIRMER LE PANNEAU ET LA TAILLE DE TRANSFORMATEUR APPROPRIÉS

CHARGES ÉQUILIBRÉES ENTRE LES PHASES: **BALANCED** Les cellules vertes sont des listes déroulantes  
 PANNEAU PRINCIPAL TAILLE CORRECTEMENT: **Oui** LES CELLULES JAUNES SONT DES CHAMPS D'ENTRÉE UTILISATEUR  
 DISJONCTEUR PRINCIPAL TAILLE CORRECTEMENT: N/A  
 PROTECTION CONTRE LES AMÉLIORATIONS DIMENSIONNELLES: N/A  
 TF PRIMARY PROTECTION CHARGEMENT APPROPRIÉ: N/A  
 CHARGE SUR TRANSFORMATEUR APPROPRIÉ: N/A



<b>PANNEAU: RP-1F</b> NOM DU PROJET: CNRC MISSISSAUGA PROJET #: 16158.E.00A			LIEU: LAB CORRIDOR 119  ALIMENTÉ DE: PP-1A						Smith + Andersen				
---	--	--	--	--	--	--	--	--	------------------	--	--	---	--

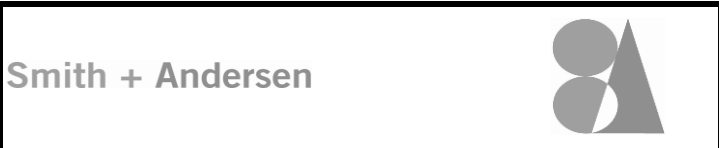
TYPE/ INFO	LA DESCRIPTION	DF [%]	CONNECTICU CHARGER [W]	DEMANDE HARGER [V]	BKR TUNE	CCT NON.	Φ	CCT NON.	BKR TUNE	DEMANDE HARGER [V]	CONNECTICU CHARGER [W]	DF [%]	LA DESCRIPTION	TYPE/ INFO
REC	Rinçage automatique / robinet automatique / dist	100	300	300	20	1	A	2	20	300	300	100	Éclairage de laboratoire	LTS
REC	Équipement de hotte 208V Lab 116	100	300	300	3P	3	B	4	20	300	300	100	Éclairage de laboratoire	REC
REC		100	300	300	↓	5	C	6	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 116	REC
REC		100	300	300	30	7	A	8	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 116	REC
REC		100	300	300	3P	9	B	10	20	300	300	100	Prises - Entrée de laboratoire 116.1	GFCI
REC	Équipement de hotte 208V Lab 116	100	300	300	↓	11	C	12	20	300	300	100	Prises - Entrée de laboratoire 116.1	GFCI
REC		100	300	300	30	13	A	14	20	300	300	100	Récipients - Entretien ménager	GFCI
REC		100	300	300	2P	15	B	16	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 116	
REC	Prise de laboratoire - 116	100	300	300	20	17	C	18	20	150	150	100	Coupure de gaz	
REC		100	300	300	20	19	A	20	15	360	360	100	Stores motorisés	DC
REC	Prises - Support de laboratoire 116.2	100	300	300	20	21	B	22	15	180	180	100	Stores motorisés	DC
	Prises - Support de laboratoire 116.2	100	300	300	2P	23	C	24	20	300	300	100	Récipient - Entretien ménager	REC
DC	Prises - Support de laboratoire 116.2	100	300	300	20	25	A	26	3P	300	300	100	Équipement de hotte 208V Lab 116	REC
	Prises - Support de laboratoire 116.2	100	300	300	2P	27	B	28	↓	300	300	100		REC
REC	Prise de laboratoire - 116	100	300	300	20	29	C	30	30	300	300	100	REC	
REC	Prise de laboratoire - 116	100	300	300	20	31	A	32	3P	300	300	100	Équipement de hotte 208V Lab 116	REC
REC	Prise de laboratoire - 116	100	300	300	2P	33	B	34	↓	300	300	100		REC
REC	Prise de laboratoire - 116	100	300	300	20	35	C	36	30	300	300	100		REC
REC	Prise de laboratoire - 116	100	300	300	2P	37	A	38	20	300	300	100	Prise de laboratoire - 116	REC
REC	Prise de laboratoire - 116	100	300	300	20	39	B	40	2P	300	300	100	Prise de laboratoire - 116	REC
REC		100	300	300	20	41	C	42	20	300	300	100		REC

<b>OPTIONS DU PANNEAU:</b>			CHARGER A [KW]:	4.26	TENSION DE PHASE [V]:	120
<input type="checkbox"/> 2	: CLASSE DE COFFRET CSA	<input type="checkbox"/> AFFLEURER	CHARGE B [KW]:	4.08	TENSION DE LIGNE [V]:	208
<input type="checkbox"/>	ALIMENTER À TRAVERS	<input checked="" type="checkbox"/> SURFACE	CHARGE C [KW]:	4.05	PHASE:	3Φ
<input type="checkbox"/>	SOUS-ALIMENTATION	<input checked="" type="checkbox"/> DISJONCTEUR À BOUL	TOTAL [KW]:	12.4	CÂBLE:	4
<input type="checkbox"/>	DISJONCTEUR PRINCIPAL	<input type="checkbox"/> SPD	ACTUEL A [A]:	36	RÉSEAU [A]:	225
<input type="checkbox"/>	BUS NEUTRE À 200%		COURANT B [A]:	34	DISJONCTEUR PRINCIPAL [A]:	
<input type="checkbox"/>	BUS TERRESTRE ISOLÉ		C ACTUEL [A]:	34	IC [kA]:	10


<b>LÉGENDE:</b>			<b>REMARQUES:</b>		
Système d'automatisation de bâtiment BAS	Contrôlé par relais RC	Éclairage LTS	1. Le boîtier du panneau doit être protégé contre les gicleurs.		
Disjoncteur de fuite à la terre GFCI	M-Motor	Disjoncteur à décharge à haute intensité HID	2. Les panneaux de plus de 66 circuits doivent être à double cuve.		
Interrupteur de circuit de défaut d'arc AFCI	Facteur de demande DF	Connexion DC-Direct	3. Le dispositif de protection contre les surtensions (SPD) doit être placé dans une barrière séparée boîtier avec couvercle séparé.		
SPD - Dispositif de protection contre les surtensions	REC-Receptacle		4. Terminez les circuits pour BAS dans une boîte de jonction de 4 "x4" à 10 pieds du panneau.		
Dispositif de verrouillage BLO-Breaker					

**PANNEAU: RP-1G**  
 NOM DU PROJET: CNRC MISSISSAUGA  
 PROJET #: 16158.E.000

LIEU: LAB CORRIDOR 119  
 ALIMENTÉ DE: PP-1A



TYPE/ INFO	LA DESCRIPTION	DF [%]	CONNECTICU CHARGER [W]	DEMANDE CHARGER [V]	BKR TUNE	CCT NON.	Φ	CCT NON.	BKR TUNE	DEMANDE CHARGER [V]	CONNECTICU CHARGER [W]	DF [%]	LA DESCRIPTION	TYPE/ INFO
REC	Réceptacles High Bay Lab - 113	100	300	300	20	1	A	2	20	300	300	100	Éclairage de laboratoire	LTS
REC	Réceptacles High Bay Lab - 113	100	300	300	20	3	B	4	20	300	300	100	Éclairage de laboratoire	LTS
REC	Réceptacles High Bay Lab - 113	100	300	300	20	5	C	6	20	300	300	100	Éclairage - Salle des machines	LTS
REC	Réceptacles High Bay Lab - 113	100	300	300	20	7	A	8	20	150	150	100	Coupure de gaz	DC
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	20	9	B	10	3P	300	300	100	Équipement de hotte 208V Laboratoire de High Bay - 113	REC
REC	Réceptacles High Bay Lab - 113	100	300	300	20	11	C	12	↓	300	300	100		
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	20	13	A	14	30	300	300	100	Réceptacle de hotte High Bay Lab - 113	REC
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	20	15	B	16	20	300	300	100	Équipement de hotte 208V Laboratoire de High Bay - 113	REC
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	20	17	C	18	3P	300	300	100		
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	20	19	A	20	↓	300	300	100	Laboratoire de High Bay - 113	REC
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	2	21	B	22	30	300	300	100		
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	2	23	C	24	20	150	150	100	Réceptacle de hotte High Bay Lab - 113	REC
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	20	25	A	26				100	Espace	REC
	De recharge	100	300	300	20	27	B	28	20	300	300	100	Prises - Entrée de laboratoire 113.1	REC
	De recharge	100	300	300	20	29	C	30	20	300	300	100	Prises - Entrée de laboratoire 113.1	REC
REC	Prises - Entrée de laboratoire 113.1	100	300	300	20	31	A	32	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 113.2	REC
REC	Prises - Entrée de laboratoire 113.1	100	300	300	20	33	B	34	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 113.2	REC
GFCI	Prises - Entrée de laboratoire 113.1	100	300	300	20	35	C	36	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 113.2	REC
REC	Prises - Support de laboratoire 113.2	100	300	300	20	37	A	38	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 113.2	REC
REC	Prises - Support de laboratoire 113.2	100	300	300	20	39	B	40	20	300	300	100	Prises - Support de laboratoire 113.2	REC
REC	Prises (GFCI)	100	300	300	20	41	C	42				100	Espace	
	De recharge	100	150	150	20	43	A	44				100	Espace	
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	150	150	20	45	B	46				100	Espace	
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	20	47	C	48	3P	300	300	100	Équipement de hotte 208V	
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	20	49	A	50	↓	300	300	100		
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	20	51	B	52	30	300	300	100		
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	20	53	C	54	3P			100	Porte basculante	M
REC	Réceptacles High Bay Lab - 113	100	300	300	20	55	A	56	↓			100		
REC	Réceptacles High Bay Lab - 113	100	300	300	20	57	B	58	20			100	Équipement 208V	
REC	Réceptacles High Bay Lab - 113	100	300	300	20	59	C	60	3P	300	300	100		
REC	Réceptacles High Bay Lab - 113	100	300	300	20	61	A	62	↓	300	300	100		
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	20	63	B	64	30	300	300	100	Équipement 208V	
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	20	65	C	66	3P	300	300	100		
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	20	67	A	68	↓	300	300	100		
REC	Prises - Lab Bench High Bay Lab - 113	100	300	300	20	69	B	70	30	300	300	100	Espace	
	De recharge	100	300	300	20	71	C	72				100	Espace	
	De recharge	100	300	300	20	73	A	74				100	Espace	

<b>PANNEAU: RP-1G</b>				LIEU: LAB CORRIDOR 119				 <b>Smith + Andersen</b>			
NOM DU PROJET: CNRC MISSISSAUGA				ALIMENTÉ DE: PP-1A							
PROJET #: 16158.E.000											

TYPE/ INFO	LA DESCRIPTION	DF [%]	CONNECTICU CHARGER [W]	DEMANDE HARGER [V]	BKR TUNE	CCT NON.	Φ	CCT NON.	BKR TUNE	DEMANDE HARGER [V]	CONNECTICU CHARGER [W]	DF [%]	LA DESCRIPTION	TYPE/ INFO
	Équipement de hotte 208V	100	300	300	3P	75	B	76	3P	300	300	100	Équipement de hotte 208V	
	Laboratoire de High Bay - 113	100	300	300	↓	77	C	78	↓	300	300	100		
	De rechange	100	300	300	30	79	A	80	30	300	300	100		
	De rechange	100	300	300	20	81	B	82				100	Espace	REC
	De rechange	100	300	300	20	83	C	84				100	Espace	REC

<b>OPTIONS DU PANNEAU:</b>				CHARGER A [KW]: 9				TENSION DE PHASE [V]: 120			
<input type="checkbox"/>	2 : CLASSE DE COFFRET CSA	<input type="checkbox"/>	AFFLEURER	CHARGE B [KW]: 9.45				TENSION DE LIGNE [V]: 208			
<input type="checkbox"/>	ALIMENTER À TRAVERS	<input checked="" type="checkbox"/>	SURFACE	CHARGE C [KW]: 9.15				PHASE: 3Φ			
<input type="checkbox"/>	SOUS-ALIMENTATION	<input checked="" type="checkbox"/>	DISJONCTEUR À BOUL	TOTAL [KW]: 27.6				CÂBLE: 4			
<input type="checkbox"/>	DISJONCTEUR PRINCIPAL	<input type="checkbox"/>	SPD	ACTUEL A [A]: 75				RÉSEAU [A]: 225			
<input type="checkbox"/>	BUS NEUTRE À 200%	<input type="checkbox"/>		COURANT B [A]: 79				DISJONCTEUR PRINCIPAL [A]: 10			
<input type="checkbox"/>	BUS TERRESTRE ISOLÉ	<input type="checkbox"/>		C ACTUEL [A]: 76				IC [KA]: 10			

<b>LÉGENDE:</b>			<b>REMARQUES:</b>		
Système d'automatisation de bâtiment BAS	Contrôlé par relais RC	Éclairage LTS	1. Le boîtier du panneau doit être protégé contre les gicleurs.		
Disjoncteur de fuite à la terre GFCI	M-Motor	Disjoncteur à décharge à haute intensité HID	2. Les panneaux de plus de 66 circuits doivent être à double cuve.		
Interrupteur de circuit de défaut d'arc AFCI	Facteur de demande DF	Connexion DC-Direct	3. Le dispositif de protection contre les surtensions (SPD) doit être placé dans une barrière séparée boîtier avec couvercle séparé.		
SPD - Dispositif de protection contre les surtensions	REC-Receptacle		4. Terminez les circuits pour BAS dans une boîte de jonction de 4 "x4" à 10 pieds du panneau.		
Dispositif de verrouillage BLO-Breaker					



**MP1 Montant à payer – Généralités**

1.1 Sous réserve de toutes autres dispositions du Contrat, Sa Majesté paie à l'Entrepreneur, aux dates et de la manière énoncées ci-après, le montant par lequel:

1.1.1 l'ensemble des montants prévus à l'article MP2 excède,

1.1.2 l'ensemble des montants prévus à l'article MP3

et l'Entrepreneur accepte le paiement comme paiement final de tout ce qu'il a fourni et fait relativement aux travaux auxquels le paiement se rapporte.

**MP2 Montants payables à l'Entrepreneur**

2.1 Les montants mentionnés à l'alinéa MP1.1.1 sont l'ensemble :

2.1.1 des montants prévus dans les Articles de convention; et

2.1.2 le montant, s'il en est, payable à l'Entrepreneur conformément aux Conditions générales.

**MP3 Montants payables à Sa Majesté**

3.1 Les montants mentionnés à l'alinéa MP1.1.2 sont l'ensemble des montants, s'il en est, que l'Entrepreneur est tenu de payer à Sa Majesté en vertu du Contrat.

3.2 Dans tout paiement fait à l'Entrepreneur, le fait pour Sa Majesté d'omettre de déduire d'un montant mentionné à l'article MP2 un montant mentionné au paragraphe MP3.1 ne peut constituer un abandon de son droit de faire une telle déduction, ni une reconnaissance de l'absence d'un tel droit lors de tout paiement ultérieur à l'Entrepreneur.

**MP4 Date de paiement**

4.1 Dans les présentes modalités de paiement :

4.1.1 «période de paiement» signifie un intervalle de 30 jours consécutifs ou tout autre intervalle plus long convenu entre l'Entrepreneur et le représentant ministériel;

4.1.2 un montant est «dû et payable» lorsqu'il doit être versé à l'Entrepreneur par Sa Majesté selon les paragraphes MP4.4, MP4.7 ou MP4.10;

4.1.3 un montant est en souffrance lorsqu'il demeure impayé le premier jour suivant le jour où il est dû et payable;

4.1.4 «date de paiement» signifie la date du titre négociable d'un montant dû et payable par le Receveur général du Canada et émis aux fins de paiement;

4.1.5 «taux d'escompte» signifie le taux d'intérêt, fixé par la Banque du Canada, en vigueur à l'ouverture des bureaux à la date de paiement.

4.2 À l'expiration d'une période de paiement, l'Entrepreneur doit remettre au représentant ministériel



une demande d'acompte par écrit et y décrire toute partie achevée des travaux et tous les matériaux livrés aux lieux des travaux, mais non incorporés aux travaux, durant la période de paiement faisant l'objet de la demande d'acompte.

- 4.3 Le représentant ministériel, dans les dix jours suivant réception d'une demande d'acompte mentionnée au paragraphe MP4.2 :
- 4.3.1 fait l'inspection de la partie des travaux et des matériaux qui y sont décrits, et
  - 4.3.2 présente un rapport sur le progrès des travaux, dont le représentant ministériel envoie une copie à l'Entrepreneur, indiquant la valeur de la partie des travaux et des matériaux décrits dans la demande d'acompte que, selon le représentant ministériel :
    - 4.3.2.1 sont conformes aux dispositions du Contrat, et
    - 4.3.2.2 n'étaient visés par aucun autre rapport concernant des travaux du Contrat.
- 4.4 Sous réserve de l'article MP1 et du paragraphe MP4.5, Sa Majesté, au plus tard 30 heures après la réception par le représentant ministériel de la demande d'acompte mentionnée au paragraphe MP4.2, paie à l'Entrepreneur :
- 4.4.1 une somme égale à 95% de la valeur indiquée dans le rapport sur le progrès des travaux mentionné à l'alinéa MP4.3.2, si l'Entrepreneur a fourni un cautionnement pour le paiement de la main-d'œuvre et des matériaux, ou
  - 4.4.2 un montant égal à 90% de la valeur indiquée dans le rapport sur le progrès des travaux mentionné à l'alinéa 4.3.2, si l'Entrepreneur n'a pas fourni un cautionnement pour le paiement de la main-d'œuvre et des matériaux.
- 4.5 Il est essentiel, pour que Sa Majesté s'acquitte de son obligation mentionnée au paragraphe MP4.4, que l'Entrepreneur fasse et remette au représentant ministériel,
- 4.5.1 une déclaration conforme à celle décrite au paragraphe MP4.6, pour les travaux et matériaux visés dans la demande d'acompte prévue au paragraphe MP4.2,
  - 4.5.2 dans le cas de la première demande d'acompte de l'Entrepreneur, un calendrier d'exécution conformément aux parties pertinentes des Devis, et
  - 4.5.3 si un calendrier est exigé, sa mise à jour aux moments précisés dans les parties pertinentes des Devis.
- 4.6 Dans la déclaration mentionnée au paragraphe MP4.5, l'Entrepreneur atteste :
- 4.6.1 qu'au jour de la demande d'acompte de l'Entrepreneur, l'Entrepreneur s'est acquitté de toutes ses obligations légales aux termes des Conditions de travail, et
  - 4.6.2 qu'au jour de la précédente demande d'acompte, l'Entrepreneur s'est acquitté de toutes ses obligations légales envers ses sous-entrepreneurs et ses fournisseurs de matériaux en ce qui concerne les travaux visés par le Contrat.



- 4.7 Sous réserve de l'article MP1 et du paragraphe MP4.8, Sa Majesté verse à l'Entrepreneur, dans les 30 jours suivant la date de délivrance du Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2, la somme mentionnée à l'article MP1, moins l'ensemble :
- 4.7.1 de tous les paiements effectués conformément au paragraphe MP4.4;
  - 4.7.2 du montant égal au coût pour Sa Majesté, estimé par le représentant ministériel de la correction de toutes déficiences dans les travaux et décrites dans le Certificat provisoire d'achèvement; et
  - 4.7.3 du montant égal au coût pour Sa Majesté, estimé par le représentant ministériel de l'achèvement de toute partie des travaux décrite dans le Certificat provisoire d'achèvement ne comportant pas la correction des déficiences visées par l'alinéa MP4.7.2.
- 4.8 Il est essentiel, pour que Sa Majesté s'acquitte de son obligation mentionnée au paragraphe MP4.7, que l'Entrepreneur fasse et remette au représentant ministériel,
- 4.8.1 une déclaration conforme à celle décrite au paragraphe MP4.9 relativement au Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2, et
  - 4.8.2 s'il est précisé dans les parties pertinentes des Devis, une mise à jour du calendrier d'exécution mentionné à l'alinéa MP4.5.2 qui, en plus des exigences énoncées, soit suffisamment détaillé concernant l'achèvement des travaux non-terminés et la correction de tous les défauts, le tout à la satisfaction du représentant ministériel.
- 4.9 Dans la déclaration mentionnée au paragraphe MP4.8, l'Entrepreneur atteste qu'au jour de l'émission du Certificat provisoire d'achèvement :
- 4.9.1 l'Entrepreneur s'est acquitté de toutes ses obligations légales aux termes des Conditions de travail;
  - 4.9.2 l'Entrepreneur s'est acquitté de toutes ses obligations légales envers ses sous-entrepreneurs et ses fournisseurs de matériaux en ce que concerne les travaux visés par le Contrat; et
  - 4.9.3 l'Entrepreneur s'est acquitté de toutes ses obligations mentionnées au paragraphe CG14.6.
- 4.10 Sous réserve de l'article MP1 et du paragraphe MP4.11, Sa Majesté verse à l'Entrepreneur, dans les 60 jours suivant la date de délivrance du Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1, la somme mentionnée à l'article MP1, moins l'ensemble :
- 4.10.1 de tous les paiements effectués conformément au paragraphe MP4.4, et
  - 4.10.2 de tous les paiements effectués conformément au paragraphe MP4.7.
- 4.11 Il est essentiel, pour que Sa Majesté s'acquitte de son obligation mentionnée au paragraphe MP4.10, que l'Entrepreneur fasse et remette au représentant ministériel une déclaration conforme



à celle décrite au paragraphe MP4.12.

- 4.12 Dans la déclaration mentionnée au paragraphe MP4.11, l'Entrepreneur atteste, outre les mentions requises en vertu du paragraphe MP4.9, que l'Entrepreneur s'est acquitté de toutes ses obligations légales et qu'il a satisfait à toutes les réclamations légales formulées contre lui par suite de l'exécution des travaux.

**MP5 Le rapport sur le progrès des travaux et le paiement y afférent ne lient pas Sa Majesté**

- 5.1 Ni le rapport sur le progrès des travaux mentionné au paragraphe MP4.3, ni les paiements effectués par Sa Majesté en conformité des Modalités ne doivent être interprétés comme une admission que les travaux et les matériaux sont, en totalité ou en partie, complets, satisfaisants ou conformes au Contrat.

**MP6 Retard du paiement**

- 6.1 Nonobstant l'article CG7, le retard apporté par Sa Majesté à faire un paiement à sa date d'exigibilité en vertu du présent Contrat, ne constitue pas un bris du Contrat.
- 6.2 Sa Majesté versera, sans que l'Entrepreneur le demande, des intérêts simples au taux d'escompte plus 1 ¼ p. 100 sur les montants en souffrance en vertu de l'alinéa MP4.1.3, intérêts qui s'appliquent à compter du premier jour de retard jusqu'au jour précédant la date de paiement, sauf que
- 6.2.1 les intérêts se seront ni exigibles ni versés à moins que le montant dont il est question au paragraphe MP6.2 ait été en souffrance pendant plus de 15 jours suivant :
- 6.2.1.1 la date à laquelle ladite somme est devenue due et payable, ou
- 6.2.1.2 la date de réception par le représentant ministériel de la déclaration conforme à celle décrite aux paragraphes MP4.5, MP4.8 ou MP4.11;
- selon la plus avancée de ces deux dates, et
- 6.2.2 les intérêts ne seront ni exigibles ni versés sur les paiements anticipés en souffrance, le cas échéant.

**MP7 Droit de compensation**

- 7.1 Sans restreindre tout droit de compensation ou de retenue découlant explicitement ou implicitement de la loi ou d'une disposition quelconque du Contrat, Sa Majesté peut opérer compensation de toute somme due par l'Entrepreneur à Sa Majesté en vertu du Contrat ou de tout contrat en cours, à l'encontre des sommes dues par Sa Majesté à l'Entrepreneur en vertu du Contrat.
- 7.2 Pour les fins du paragraphe MP7.1, l'expression «contrat en cours» signifie un contrat entre Sa Majesté et l'Entrepreneur :
- 7.2.1 en vertu duquel l'Entrepreneur est légalement obligé d'exécuter ou de fournir du travail,



de la main-œuvre ou des matériaux; ou

- 7.2.2 à l'égard duquel Sa Majesté a, depuis la date à laquelle les présents Articles de convention sont intervenus, exercé le droit de retirer à l'Entrepreneur les travaux faisant l'objet du contrat.

**MP8 Paiement en cas de résiliation**

- 8.1 En cas de résiliation du Contrat conformément à l'article CG41, Sa Majesté paie à l'Entrepreneur le plus tôt possible eu égard aux circonstances, tout montant qui lui est légalement dû et payable.

**MP9 Intérêts sur les réclamations réglées**

- 9.1 Sa Majesté versera à l'Entrepreneur des intérêts simples sur le montant d'une réclamation réglée, au taux d'escompte moyen plus q  $\frac{1}{4}$  p. 100 à compter du premier jour de retard jusqu'au jour précédant la date de paiement.
- 9.2 Aux fins du paragraphe MP9.1:
- 9.2.1 une réclamation est réputée être réglée lorsqu'une entente par écrit est signée par le représentant ministériel et l'Entrepreneur et fait état du montant de la réclamation à verser par Sa Majesté et des travaux pour lesquels ledit montant doit être versé;
- 9.2.2 le «taux d'escompte moyen» signifie le taux d'intérêt moyen, fixé par la Banque du Canada, en vigueur à la fin de chaque mois civil au cours de la période pendant laquelle la réclamation réglée était impayée;
- 9.2.3 une réclamation réglée est réputée être impayée à compter de la journée qui suit immédiatement la date à laquelle la réclamation était due et payable conformément au Contrat, s'il n'y avait pas eu contestation.
- 9.3 Aux fins de l'Article MP9, une réclamation signifie tout montant faisant l'objet d'un litige et assujéti à des négociations entre Sa Majesté et l'Entrepreneur en vertu du Contrat.





Article	Page	Titre
CG1	1	Interpretation
CG2	2	Successeurs et ayants droit
CG3	2	Cession du Contrat
CG4	2	Sous-traitance par l'Entrepreneur
CG5	2	Modifications
CG6	3	Nulle obligation implicite
CG7	3	Caractère essentiel des délais et échéances
CG8	3	Indemnisation par l'Entrepreneur
CG9	3	Indemnisation par Sa Majesté
CG10	3	Interdiction aux députés de la Chambre des communes de tirer profit d'un contrat
CG11	4	Avis
CG12	4	Matériaux, outillage et biens immobiliers fournis par Sa Majesté
CG13	5	Matériaux, outillage et biens immobiliers devenus propriété de Sa Majesté
CG14	5	Permis et taxes payables
CG15	6	Exécution des travaux sous la direction du représentant ministériel
CG16	6	Coopération avec d'autres Entrepreneurs
CG17	7	Vérification des travaux
CG18	7	Déblaiement de l'emplacement
CG19	8	Surintendant de l'Entrepreneur
CG20	8	Sécurité nationale
CG21	8	Ouvriers inaptes
CG22	9	Augmentation ou diminution des coûts
CG23	9	Main-d'œuvre et matériaux canadiens
CG24	10	Protection des travaux et des documents
CG25	10	Cérémonies publiques et enseignes
CG26	10	Précautions contre les dommages, la transgression des droits, les incendies, et les autres dangers
CG27	11	Assurances
CG28	11	Indemnité d'assurance
CG29	12	Garantie du contrat
CG30	13	Modifications aux travaux
CG31	13	Interprétation du Contrat par le représentant ministériel
CG32	14	Garantie et rectification des défauts des travaux
CG33	15	Défaut de l'Entrepreneur
CG34	15	Protestations des décisions du représentant ministériel
CG35	15	Changement des conditions du sol – Négligence ou retard de la part de Sa Majesté
CG36	16	Prolongation de délai
CG37	17	Dédommagement pour retard d'exécution
CG38	17	Travaux retirés à l'Entrepreneur
CG39	18	Effet du retrait des travaux à l'Entrepreneur
CG40	19	Suspension des travaux par le Ministre
CG41	19	Résiliation du Contrat
CG42	20	Réclamations contre et obligations de la part de l'Entrepreneur ou d'un sous-entrepreneur
CG43	22	Dépôt de garantie – Confiscation ou remise
CG44	22	Certificats du représentant ministériel
CG45	24	Remise du dépôt de garantie
CG46	24	Précision du sens des expressions figurant aux articles CG47 à CG50
CG47	24	Additions ou modifications au Tableau des prix unitaires
CG48	25	Établissement du coût – Tableau des prix unitaires
CG49	25	Établissement du coût – Négociation
CG50	26	Établissement du coût en cas d'échec des négociations
CG51	27	Registres à tenir par l'Entrepreneur
CG52	27	Conflits d'intérêts
CG 53	28	Situation de l'Entrepreneur

## **CG1 Interpretation**

### 1.1 Dans le Contrat:

- 1.1.1 tout renvoi à une autre partie du Contrat désignée par des numéros précédés de lettres est censé renvoyer à la partie du Contrat qui est désignée par cette combinaison de lettres et de chiffres, de même qu'à toute autre partie du Contrat qui y est mentionnée ;
- 1.1.2 « Contrat » signifie les documents mentionnés dans les Articles de convention;
- 1.1.3 « garantie du contrat » signifie toute garantie fournie à Sa Majesté par l'Entrepreneur conformément au Contrat;
- 1.1.4 « le représentant ministériel » signifie l'officier ou l'employé de Sa Majesté désigné aux Articles de convention et toute personne autorisée spécialement par le représentant ministériel à accomplir, en son nom, n'importe laquelle des fonctions qui lui sont confiées en vertu du Contrat, et signalée comme tel par écrit à l'Entrepreneur;
- 1.1.5 « matériaux » comprend toutes les marchandises, articles et choses à être fournies par ou pour l'Entrepreneur en vertu du Contrat, pour être incorporés dans les travaux;
- 1.1.6 « Ministre » comprend une personne agissant pour ou, si la charge est sans titulaire, à la place du Ministre ou des personnes lui succédant, de même que son ou leurs adjoints ou représentants dûment nommés aux fins du Contrat;
- 1.1.7 « personne » comprend, sauf lorsque le contexte exige une interprétation différente, une société, une entreprise, une firme, une co-entreprise, un consortium et une corporation;
- 1.1.8 « outillage » comprend les animaux, outils, instruments, machines, véhicules, bâtiments, ouvrages, équipements et marchandises, articles et choses autres que les matériaux, qui sont nécessaires à l'exécution des travaux;
- 1.1.9 « sous-entrepreneur » signifie une personne à qui l'Entrepreneur a, conformément à l'article CG4, confié l'exécution des travaux en tout ou en partie;
- 1.1.10 « surintendant » signifie l'employé de l'Entrepreneur désigné par ce dernier pour remplir les fonctions décrites à l'article CG19;
- 1.1.11 « travaux » comprend, sous réserve de toute stipulation expressément contraire dans le Contrat, tout ce que l'Entrepreneur doit faire, fournir, livrer ou accomplir pour l'exécution du Contrat.

1.2 Sauf quant à ceux apparaissant aux Plans et devis, les en-têtes apparaissent dans le Contrat, ne font pas partie du Contrat, mais y sont uniquement pour fin d'utilité pratique.

1.3 Aux fins de l'interprétation du Contrat, en cas de contradiction ou de divergence entre les Plans et devis et les Conditions générales, les Conditions générales prévalent.

1.4 Dans l'interprétation des Plans et devis, en cas de contradiction ou de divergence entre :

- 1.4.1 les Plans et les devis, les devis prévalent;
- 1.4.2 les plans, les plans tracés à l'échelle la plus grande prévalent; et
- 1.4.3 les dimensions exprimées en chiffres et les dimensions à l'échelle, les dimensions exprimées en chiffres prévalent.

## **CG2 Successeurs et ayants droit**

- 2.1 Le Contrat est au bénéfice des parties au Contrat, de même que de leurs héritiers légaux, exécuteurs, administrateurs, successeurs et ayants droit, qui sont tous par ailleurs liés par ses dispositions.

## **CG3 Cession du Contrat**

- 3.1 L'Entrepreneur ne peut céder le Contrat, en tout ou en partie, sans le consentement écrit du Ministre.

## **CG4 Sous-traitance par l'Entrepreneur**

- 4.1 Sous réserve des Conditions générales, l'Entrepreneur peut sous-traiter une partie quelconque des travaux.
- 4.2 L'Entrepreneur doit aviser le représentant ministériel par écrit de son intention de sous-traiter.
- 4.3 L'avis mentionné au paragraphe CG4.2 doit identifier le sous-entrepreneur de même que la partie des travaux qu'il entend lui confier.
- 4.4 Le représentant ministériel peut s'objecter à la sous-traitance projetée en avisant par écrit l'Entrepreneur dans les six jours suivant la réception par le représentant ministériel de l'avis mentionné au paragraphe CG4.2.
- 4.5 Si le représentant ministériel s'oppose à une sous-traitance en vertu du paragraphe CG4.4, l'Entrepreneur ne peut procéder à la sous-traitance envisagée.
- 4.6 L'Entrepreneur ne peut, sans la permission écrite du représentant ministériel, remplacer un sous-entrepreneur dont il a retenu les services conformément aux Conditions générales.
- 4.7 Tout contrat entre l'Entrepreneur et un sous-entrepreneur doit comporter tous les termes et conditions du Contrat qui sont d'application générale.
- 4.8 Nul contrat entre l'Entrepreneur et un sous-entrepreneur ou nul consentement de le représentant ministériel à tel contrat sera interprété comme relevant l'Entrepreneur de quelque obligation en vertu du Contrat ou comme imposant quelque responsabilité à Sa Majesté.

## **CG5 Modifications**

- 5.1 Nulle modification ou changement à quelque disposition du Contrat aura d'effet avant que d'avoir été consignée par écrit.

**CG6 Nulle obligation implicite**

- 6.1 Il ne découlera du Contrat aucune disposition ou obligation implicite de la part de Sa Majesté; seules les dispositions expresses du Contrat, stipulées par Sa Majesté, doivent servir de fondement à tout droit contre Sa Majesté.
- 6.2 Le présent Contrat remplace toutes communications, négociations et ententes, écrites ou verbales, concernant les travaux et qui auraient en lieu avant la date du Contrat.

**CG7 Caractère essentiel des délais et échéances**

- 7.1 Le temps est l'essence même du Contrat.

**CG8 Indemnisation par l'Entrepreneur**

- 8.1 L'Entrepreneur doit tenir Sa Majesté indemne et à couvert de toutes réclamations, demandes, pertes, frais, dommages, actions, poursuites ou procédures de la part de quiconque, fondés, découlant, reliés, occasionnés ou attribuables aux activités de l'Entrepreneur, de ses employés, agents, sous-entrepreneurs et sous-entrepreneurs de ces derniers dans l'exécution des travaux faisant l'objet du Contrat, incluant toute contrefaçon ou prétendue contrefaçon d'un brevet d'invention ou de toute autre forme de propriété intellectuelle.
- 8.2 Aux fins du paragraphe CG8.1, le terme « activités » comprend tout acte ou omission, de même que tout retard à accomplir un acte.

**CG9 Indemnisation par Sa Majesté**

- 9.1 Sa Majesté, sous réserve des dispositions de la Loi sur la responsabilité de la Couronne, de la Loi sur les brevets et de toute autre loi affectant les droits, pouvoirs, privilèges ou obligations de Sa Majesté, doit tenir l'Entrepreneur indemne et à couvert de toutes réclamations, demandes, pertes, frais, dommages, actions, poursuites ou procédures découlant de ses activités en vertu du Contrat et directement attribuables à :
- 9.1.1 une absence ou un vice, actuel ou allégué, dans le titre de Sa Majesté concernant l'emplacement des travaux, ou
- 9.1.2 une contrefaçon ou prétendue contrefaçon par l'Entrepreneur de tout brevet d'invention ou de toute autre forme de propriété intellectuelle, dans l'exécution de tout acte aux fins de Contrat, comportant l'utilisation d'un modèle, d'un plan, d'un dessin ou de toute autre chose fournis par Sa Majesté à l'Entrepreneur aux fins des travaux.

**CG10 Interdiction aux députés de la Chambre des communes de tirer profit d'un contrat**

- 10.1 Conformément à la Loi sur le Parlement du Canada, il est expressément interdit à tout membre de la Chambre des communes de posséder quelque part ou intérêt dans le Contrat, ou d'en tirer quelque bénéfice ou profit.

#### **CG11 Avis**

- 11.1 Tout avis, consentement, ordre, décision, directive ou communication autre qu'un avis suivant le paragraphe CG11.4, qui peut être donné à l'Entrepreneur conformément au Contrat, peut être donné de quelque manière que ce soit.
- 11.2 Tout avis, consentement, ordre, décision, directive ou autre communication devant être donné par écrit à une partie ou une autre conformément au Contrat, sera, sous réserve du paragraphe CG11.4, réputé avoir été effectivement donné :
- 11.2.1 à l'Entrepreneur, s'il a été livré personnellement à l'Entrepreneur ou au surintendant de l'Entrepreneur, ou s'il a été envoyé par la poste, par télex ou par télécopieur à l'Entrepreneur, à l'adresse indiquée au paragraphe A4.1; ou
- 11.2.2 à Sa Majesté, s'il a été livré personnellement au représentant ministériel, ou s'il a été envoyé par la poste, par télex ou par télécopieur au représentant ministériel, à l'adresse indiquée à l'alinéa A1.2.1.
- 11.3 Tout avis, consentement, ordre, décision, directive ou autre communication donné conformément au paragraphe CG11.2 sera réputé avoir été reçu par l'une ou l'autre des parties :
- 11.3.1 le jour où il a été livré, s'il lui a été livré personnellement; ou
- 11.3.2 le jour de sa réception ou le sixième jour après son envoi par la poste, selon la première de ces deux dates, s'il lui a été envoyé par la poste, et
- 11.3.3 dans les 24 heures suivant sa transmission, s'il lui a été envoyé par télex ou par télécopieur.
- 11.4 S'il est livré personnellement, un avis donné en vertu de l'alinéa CG38.1.1 et des articles CG40 et CG41 sera remis à l'Entrepreneur ou, si l'Entrepreneur est une société, une firme, une co-entreprise ou une corporation, à un agent de l'administration ou à un cadre supérieur.

#### **CG12 Matériaux, outillage et biens immobiliers fournis par Sa Majesté**

- 12.1 Sous réserve du paragraphe CG12.2, l'Entrepreneur est responsable envers Sa Majesté de toute perte ou dommage, aux matériaux, à l'outillage ou aux biens immobiliers que Sa Majesté a fournis ou placés sous la garde et le contrôle de l'Entrepreneur aux fins du Contrat, que la perte ou le dommage soit attribuable ou non à des causes indépendantes de la volonté de l'Entrepreneur.
- 12.2 L'Entrepreneur n'est pas responsable envers Sa Majesté de toute perte ou dommage aux matériaux, à l'outillage ou aux biens immobiliers dont il est question au paragraphe CG12.1, si

cette perte ou ce dommage est imputable et directement attribuable à l'usure causée par un usage raisonnable.

- 12.3 L'Entrepreneur doit utiliser les matériaux, l'outillage ou les biens immobiliers dont il est question au paragraphe CG12.1, uniquement pour l'exécution du Contrat et pour aucune autre fin.
- 12.4 Lorsqu'après avoir été requis de le faire par le représentant ministériel, l'Entrepreneur n'a pas, dans un délai raisonnable, indemnisé Sa Majesté pour une perte ou un dommage dont il est responsable en vertu du paragraphe CG12.1, le représentant ministériel peut y pouvoir aux frais de l'Entrepreneur, et ce dernier est dès lors responsable envers Sa Majesté des frais en l'occurrence qu'il devra sur demande payer à Sa Majesté.
- 12.5 L'Entrepreneur doit tenir des registres que le représentant ministériel peut de temps à autre exiger des matériaux, de l'outillage et des biens immobiliers visés par le paragraphe CG12.1 et doit, lorsque le représentant ministériel le l'exige, établir à la satisfaction de ce dernier que les matériaux, l'outillage et les biens immobiliers sont à l'endroit et dans l'état dans lequel ils devraient être.

### **CG13 Matériaux, outillage et biens immobiliers devenus propriété de Sa Majesté**

- 13.1 Sous réserve du paragraphe CG14.7, tous les matériaux et l'outillage, de même que tout droit de l'Entrepreneur sur tous les biens immobiliers, permis, pouvoirs et privilèges achetés, ou utilisés par l'Entrepreneur pour les travaux deviennent, à compter de l'époque où ils ont été achetés ou utilisés, la propriété de Sa Majesté aux fins des travaux et continuent de l'être :
- 13.1.1 dans le cas des matériaux, jusqu'à ce que le représentant ministériel déclare qu'ils ne sont plus requis pour les travaux; et
- 13.1.2 dans le cas de l'outillage, des biens immobiliers, des permis, des pouvoirs et des privilèges, jusqu'à ce que le représentant ministériel déclare que le droit dévolu à Sa Majesté en l'espèce n'est plus requis pour les travaux.
- 13.2 Les matériaux ou l'outillage appartenant à Sa Majesté en vertu du paragraphe CG13.1 ne doivent pas être enlevés des lieux des travaux, utilisés ou aliénés, sauf pour les travaux, sans le consentement écrit du représentant ministériel.
- 13.3 Sa Majesté n'est pas responsable de toute perte ou de tout dommage aux matériaux ou à l'outillage visés par le paragraphe CG13.1 quelle qu'en soit la cause et l'Entrepreneur est responsable de toute perte ou de tout dommage bien que ces matériaux ou outillage appartiennent à Sa Majesté.

### **CG14 Permis et taxes payables**

- 14.1 L'Entrepreneur doit, dans les 30 jours de la date du Contrat, offrir à l'administration municipale, un montant égal à tous les droits et frais qui seraient payables à l'administration municipale pour les permis de construction, si les travaux étaient exécutés pour une personne autre que Sa Majesté.

- 14.2 Dans les dix jours qui suivent l'offre mentionnée au paragraphe CG14.1, l'Entrepreneur avise le représentant ministériel de sa démanche et du montant de cette offre et lui fait savoir si elle a été acceptée ou non par l'administration municipale.
- 14.3 Si l'administration municipale n'a pas accepté la somme offerte aux termes du paragraphe CG14.1, l'Entrepreneur remet ce montant à Sa Majesté dans les six jours suivant l'expiration du délai fixe au paragraphe CG14.2.
- 14.4 Aux fins des paragraphes CG14.1 et CG14.3, l'expression « administration municipale » signifie une administration qui aurait compétence pour autoriser la construction de l'ouvrage si le propriétaire n'en était pas Sa Majesté.
- 14.5 Nonobstant le lieu de résidence de l'Entrepreneur, l'Entrepreneur versera toute taxe applicable découlant de l'exécution des travaux visés par le Contrat.
- 14.6 Conformément à la déclaration mentionnée au paragraphe MP4.9, l'Entrepreneur dont ni le lieu de résidence ni la place d'affaires n'est dans la province où sont effectués les travaux visés par le Contrat, fournira à Sa Majesté une preuve d'enregistrement auprès des autorités provinciales responsables de la taxe de vente dans ladite province.
- 14.7 Aux fins du paiement de la taxe applicable ou de la fourniture d'une garantie de paiement de la taxe applicable découlant de l'exécution des travaux visés par le Contrat, l'Entrepreneur doit, malgré le fait que tous les matériaux et outillage, de même que des droits de l'Entrepreneur sur tous les biens immobiliers, permis, pouvoirs et privilèges, sont devenus la propriété de Sa Majesté après la date d'achat, payer, en tant qu'utilisateur ou consommateur, toute taxe applicable payable au moment de l'utilisation desdits matériaux, outillage ou droits de l'Entrepreneur à titre d'utilisateur, conformément aux lois pertinentes, ou fournir une garantie de paiement à cet égard.

#### **CG15 Exécution des travaux sous la direction du représentant ministériel**

- 15.1 L'Entrepreneur doit :
- 15.1.1 permettre au représentant ministériel d'avoir accès aux travaux et au chantier en tout temps au cours de l'exécution du Contrat;
  - 15.1.2 communiquer au représentant ministériel tous renseignements qu'il demande concernant l'exécution du Contrat; et
  - 15.1.3 fournir au représentant ministériel toute l'assistance possible dans l'accomplissement de son devoir de veiller à ce que les travaux soient exécutés conformément au Contrat, de même que dans l'accomplissement de tout autre devoir et dans l'exercice de tout pouvoir qui lui incombe ou qui lui est conféré par le Contrat.

#### **CG16 Coopération avec d'autres Entrepreneurs**

- 16.1 Lorsque, de l'avis du représentant ministériel, il est nécessaire d'affecter aux travaux ou au chantier d'autres entrepreneurs ou ouvriers, avec ou sans outillage et matériaux, l'Entrepreneur doit, à la satisfaction du représentant ministériel, leur donner accès aux travaux et coopérer avec

eux dans l'accomplissement de leurs fonctions et obligations.

16.2 Si :

16.2.1 l'affectation aux travaux d'autres entrepreneurs ou ouvriers en vertu du paragraphe CG16.1 ne pouvait être raisonnablement prévue par l'Entrepreneur au moment de la conclusion du Contrat; et

16.2.2 de l'avis du représentant ministériel, l'Entrepreneur a encouru des dépenses additionnelles afin de se conformer au paragraphe CG16.1; et

16.2.3 l'Entrepreneur a donné au représentant ministériel un avis écrit de sa réclamation avant l'expiration d'un délai de 30 jours à compter de l'affectation d'autres entrepreneurs ou ouvriers aux travaux ou au chantier;

Sa Majesté rembourse à l'Entrepreneur les frais encourus, calculés conformément aux articles CG48 à CG50, pour le travail, de l'outillage et des matériaux additionnels requis.

**CG17 Vérification des travaux**

17.1 Si, à un moment quelconque après le début des travaux mais avant l'expiration de la période de garantie, le représentant ministériel a des motifs de croire que les travaux en partie de ceux-ci n'ont pas été exécutés conformément au Contrat, il peut demander qu'une vérification de ces travaux soit effectuée par un expert qu'il désigne.

17.2 Si, par suite d'une vérification conformément au paragraphe CG17.1, il est établi que les travaux n'ont pas été exécutés suivant le Contrat, l'Entrepreneur doit, sur demande, payer à Sa Majesté tous les coûts et toutes les dépenses raisonnables que cette vérification lui aura occasionnés, en plus et sans préjudice aux droits et recours de Sa Majesté sous le Contrat, en droit ou en équité.

**CG18 Déblaiement de l'emplacement**

18.1 L'Entrepreneur garde les travaux et leur emplacement propres, sans rebus, ni débris, et respecte à cet égard toute directive du représentant ministériel.

18.2 Avant l'émission du Certificat provisoire mentionné au paragraphe CG44.2, l'Entrepreneur enlève tout l'outillage et tous les matériaux non requis à l'exécution du reste des travaux. Il enlève également tous rebus et débris et fait en sorte que les travaux et leur emplacement soient propres et convenables pour leur occupation par les employés de Sa Majesté, sauf indication contraire dans le Contrat.

18.3 Avant l'émission du Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1, l'Entrepreneur retire des travaux et leur emplacement, l'excédant de l'outillage et des matériaux, de même que tous les rebus et débris.

18.4 Les obligations qu'imposent à l'Entrepreneur les paragraphes CG18.1 à CG18.3 ne s'appliquent pas aux rebus et aux débris laissés par les employés de Sa Majesté, ou par les autres entrepreneurs et leurs employés visés au paragraphe CG16.1.



### **CG19 Surintendant de l'Entrepreneur**

- 19.1 L'Entrepreneur désigne sans délai un surintendant après l'adjudication du Contrat.
- 19.2 L'Entrepreneur communique sans délai au représentant ministériel le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du surintendant désigné en vertu du paragraphe CG19.1.
- 19.3 Le surintendant désigné en vertu du paragraphe CG19.1 à l'entière responsabilité des opérations de l'Entrepreneur dans l'exécution des travaux et il est en outre autorisé à recevoir au nom de l'Entrepreneur, tous avis, consentement, ordre, directive, décision ou toute autre communication qui peut lui être donné en vertu du Contrat.
- 19.4 Pendant les heures de travail et jusqu'à l'achèvement des travaux, l'Entrepreneur doit garder sur les lieux des travaux un surintendant compétent.
- 19.5 À la demande du représentant ministériel, l'Entrepreneur retire tout surintendant qui, de l'avis du représentant ministériel, est incompetent ou s'est conduit de façon malséante, et il remplace sans délai le surintendant ainsi retiré par un autre surintendant que le représentant ministériel estime acceptable.
- 19.6 Sous réserve du paragraphe CG19.5, l'Entrepreneur ne peut remplacer le surintendant sans le consentement écrit du représentant ministériel.
- 19.7 En cas de contravention par l'Entrepreneur au paragraphe CG19.6, le représentant ministériel peut refuser l'émission de tout Certificat mentionné à l'article CG44 jusqu'à ce que le surintendant ait été réintégré dans ses fonctions ou qu'un autre surintendant acceptable au représentant ministériel l'ait remplacé.

### **CG20 Sécurité nationale**

- 20.1 Si le Ministre estime que la sécurité nationale le requiert, il peut ordonner à l'Entrepreneur :
- 20.1.1 de lui fournir tout renseignement sur des personnes engagées ou devant l'être aux fins du Contrat, et
- 20.1.2 de retirer des travaux et de leur emplacement toute personne dont l'emploi peut en l'occurrence, de l'avis du Ministre, comporter un risque pour la sécurité nationale.
- 20.2 Les contrats que l'Entrepreneur pourra conclure avec les personnes qui seront affectées à l'exécution des travaux, doivent contenir des dispositions qui lui permettront de s'acquitter de toute obligation qui lui incombent en vertu des articles CG19, CG20 et CG21.
- 20.3 L'Entrepreneur doit obéir à tout ordre donné par le Ministre suivant le paragraphe CG20.1.

### **CG21 Ouvriers inaptes**

- 21.1 À la demande du représentant ministériel, l'Entrepreneur retire des travaux toute personne engagée par l'Entrepreneur aux fins des travaux qui, de l'avis du représentant ministériel, est incompétente ou s'est conduite de façon malséante et l'Entrepreneur refuse l'accès à l'emplacement des travaux à une personne ainsi retirée.

## **CG22 Augmentation ou diminution des coûts**

- 22.1 Le montant établi dans les Articles de convention doit être ni augmenté, ni diminué en raison d'une augmentation ou d'une diminution du coût des travaux résultant d'une augmentation ou d'une diminution du coût du travail, de l'outillage, des matériaux ou des rajustements salariaux énoncés ou prescrits dans les Conditions de travail.
- 22.2 Nonobstant le paragraphe CG22.1 et l'article CG35, le montant énoncé dans les Articles de convention doit faire l'objet d'un redressement de la manière prévue au paragraphe CG22.3, en cas de modification à une taxe imposée en vertu de la Loi sur l'accise, de la Loi sur la taxe d'accise, de la Loi sur la sécurité de la vieillesse, de la Loi sur les douanes, du Tarif des douanes ou de toute loi provinciale sur la taxe de vente imposant une taxe de vente au détail sur l'achat de biens personnels corporels incorporés dans les biens immobiliers :
- 22.2.1 survenant après la date à laquelle l'Entrepreneur a présenté une soumission pour le Contrat,
- 22.2.2 s'appliquant aux matériaux; et
- 22.2.3 influant sur le coût de ces matériaux pour l'Entrepreneur.
- 22.3 En cas de changement fiscal suivant le paragraphe CG22.2, tout montant pertinent indiqué dans les Articles de convention sera augmenté ou diminué d'un montant égal qui, sur examen des registres mentionnés à l'article CG51, représente l'augmentation ou la diminution, selon le cas, des coûts directement attribuables à ce changement.
- 22.4 Aux fins du paragraphe CG22.2, lorsqu'une taxe fait l'objet d'un changement après la date à laquelle l'Entrepreneur a présenté une soumission mais alors que le ministre des Finances en avait donné avis public avant la date de présentation de la soumission, le changement fiscal est censé être survenu avant la date à laquelle la soumission a été présentée.

## **CG23 Main-d'œuvre et matériaux canadiens**

- 23.1 L'Entrepreneur emploie pour l'exécution des travaux, de la main-d'œuvre et des matériaux canadiens dans toute la mesure où ils sont disponibles, compte tenu des exigences économiques et de la nécessité de poursuivre une exécution diligente des travaux.
- 23.2 Sous réserve du paragraphe CG23.1, l'Entrepreneur emploie, dans la mesure où elle est disponible, la main-d'œuvre de la localité où les travaux sont exécutés, et il recourt aux bureaux des Centres d'emploi du Canada pour recruter les ouvriers, là où la chose est réalisable.
- 23.3 Sous réserve des paragraphes CG23.1 et CG23.2, l'Entrepreneur emploie une proportion raisonnable d'ouvriers qui ont été en service actif dans les Forces armées canadiennes et qui en

ont reçu une libération honorable.

#### **CG24 Protection des travaux et des documents**

- 24.1 L'Entrepreneur garde et protège les travaux, l'emplacement des travaux, le Contrat, les devis, les plans, les dessins, les renseignements, les matériaux, l'outillage et les biens immobiliers, fournis ou non par Sa Majesté à l'Entrepreneur, contre toute perte ou dommage de quelque nature et ne peut les utiliser, donner, démolir ou en disposer sans le consentement écrit du Ministre, sauf si cela est indispensable à l'exécution des travaux.
- 24.2 Si une cote de sécurité est attribuée aux documents ou renseignements donnés ou dévoilés à l'Entrepreneur, l'Entrepreneur prend toutes les mesures que lui enjoint le représentant ministériel pour assurer le degré de sécurité conforme à cette cote.
- 24.3 L'Entrepreneur fournit tous dispositifs de sécurité et aide toute personne à laquelle le Ministre a donné l'autorisation d'inspecter ou de prendre les mesures de sécurité qui s'imposent à l'égard des travaux et de l'emplacement des travaux.
- 24.4 Le représentant ministériel peut ordonner à l'Entrepreneur de faire telles choses et d'effectuer tels travaux additionnels qui, de l'avis du représentant ministériel, sont raisonnables et nécessaires pour assurer l'observation des paragraphes CG24.1 à CG24.3, ou pour rectifier une violation de ces paragraphes.

#### **CG25 Cérémonies publiques et enseignes**

- 25.1 L'Entrepreneur ne permet pas de cérémonie publique relativement aux travaux, sans la permission du Ministre.
- 25.2 L'Entrepreneur n'érige pas ou ne permet pas l'érection d'enseignes ou de panneaux publicitaires sur les travaux ou l'emplacement des travaux sans l'approbation du représentant ministériel.

#### **CG26 Précautions contre les dommages, la transgression des droits, les incendies, et les autres dangers**

- 26.1 L'Entrepreneur doit, à ses propres frais, faire le nécessaire pour s'assurer
- 26.1.1 que nulle personne n'est blessée, nul bien endommagé et nul droit, servitude ou privilège enfreint en raison de l'activité de l'Entrepreneur en vertu du Contrat;
  - 26.1.2 que la circulation à pied ou autrement sur les chemins ou cours d'eau publics ou privés n'est pas indûment entravée, interrompue ou rendue dangereuse par les travaux ou l'outillage;
  - 26.1.3 que les dangers d'incendie sur le chantier ou l'emplacement des travaux sont éliminés et que, sous réserve de tout ordre qui peut être donné par le représentant ministériel, tout incendie est promptement maîtrisé;

- 26.1.4 que la santé et sécurité des personnes occupées aux travaux ne sont pas menacées par les méthodes ou les moyens mis en œuvre;
- 26.1.5 que des services médicaux suffisants sont offerts en tout temps pendant les heures de travail, à toutes personnes occupées aux travaux;
- 26.1.6 que des mesures sanitaires suffisantes sont prises à l'égard des travaux et l'emplacement des travaux; et
- 26.1.7 que tous les jalons, bouées et repères placés sur les travaux ou l'emplacement des travaux par le représentant ministériel ou sur son ordre sont protégés et ne sont pas enlevés, abimés, changés ou détruits.

- 26.2 Le représentant ministériel peut ordonner à l'Entrepreneur de faire toute chose et de construire tout ouvrage additionnel qui, de l'avis du représentant ministériel, est raisonnable ou nécessaire pour assurer l'observation du paragraphe CG26.1 ou pour rectifier une infraction audit paragraphe.
- 26.3 L'Entrepreneur se conforme, à ses propres frais, à tout ordre que le représentant ministériel émet conformément au paragraphe CG26.2.

#### **CG27 Assurances**

- 27.1 L'Entrepreneur souscrit et maintient, à ses propres frais, des polices d'assurance relativement aux travaux et en fournit la preuve au représentant ministériel conformément aux exigences des Conditions d'assurance « E ».
- 27.2 Les polices d'assurance mentionnées au paragraphe CG27.1 doivent être :
  - 27.2.1 en la forme et nature, au montant, pour la durée et suivant les termes et conditions prévus aux Conditions d'assurance « E »; et
  - 27.2.2 prévoir le remboursement des demandes de règlement, conformément à l'article CG28.

#### **CG28 Indemnité d'assurance**

- 28.1 Dans le cas d'une demande de règlement en vertu d'une police d'assurance tous risques chantier (y compris les installations) que maintient l'Entrepreneur conformément à l'article CG27, les sommes dues à l'égard d'un sinistre seront remboursées directement à Sa Majesté, et :
  - 28.1.1 les sommes ainsi versées seront retenues par Sa Majesté aux fins du contrat; ou
  - 28.1.2 si Sa Majesté en décide ainsi, seront conservées par Sa Majesté, et le cas échéant, deviendront sa propriété de façon absolue.
- 28.2 Dans le cas d'une demande de règlement en vertu d'une police responsabilité civile générale que maintient l'Entrepreneur conformément à l'article CG27, l'assureur remboursera directement au

demandeur les sommes dues à l'égard d'un sinistre.

- 28.3 Si le Ministre choisit conformément au paragraphe CG28.1 de conserver l'indemnité d'assurance, il peut faire effectuer une vérification de la comptabilité de l'Entrepreneur et de Sa Majesté relativement à la partie des travaux perdue, endommagée ou détruite, afin d'établir la différence, s'il en est, entre
- 28.3.1 l'ensemble du montant des pertes ou dommages subis par Sa Majesté, incluant tous frais encourus pour le déblaiement et le nettoyage des travaux et l'emplacement des travaux et de toute autre somme payable par l'Entrepreneur à Sa Majesté en vertu du Contrat, moins toute somme retenue conformément à l'alinéa CG28.1.2; et
- 28.3.2 l'ensemble des sommes payables par Sa Majesté à l'Entrepreneur en vertu du Contrat à la date où la perte ou les dommages ont été subis.
- 28.4 Toute différence établie conformément au paragraphe CG28.3 doit être payée sans délai par la partie débitrice à la partie créancière.
- 28.5 Suite au paiement prévu au paragraphe CG28.4, Sa Majesté et l'Entrepreneur sont réputés libérés de tous droits et obligations en vertu du Contrat, à l'égard seulement de la partie des travaux qui a fait l'objet d'une vérification mentionnée au paragraphe CG28.3.
- 28.6 S'il n'est pas exercé de choix en vertu du paragraphe CG28.1.2, l'Entrepreneur, sous réserve du paragraphe CG28.7, déblaie et nettoie les travaux et l'emplacement des travaux et il restaure et remplace à ses frais la partie des travaux qui a été perdue ou endommagée, comme si ces travaux n'avaient pas encore été exécutés.
- 28.7 Lorsque l'Entrepreneur exécute les obligations prévues au paragraphe CG28.6, Sa Majesté lui rembourse, jusqu'à concurrence des sommes mentionnées au paragraphe CG28.1, les frais de déblaiement, nettoyage, restauration et remplacement en question.
- 28.8 Sous réserve du paragraphe CG28.7, tout paiement par Sa Majesté en exécution des obligations prévues au paragraphe CG28.7 est effectué conformément aux dispositions du Contrat, mais chaque paiement doit représenter 100% du montant réclamé, nonobstant les alinéas MP4.4.1 et MP4.4.2.

## **CG29 Garantie du contrat**

- 29.1 L'Entrepreneur obtient et dépose auprès du représentant ministériel une ou des garanties conformément aux conditions de garantie du contrat.
- 29.2 S'il est déposé une garantie auprès du représentant ministériel en vertu du paragraphe CG29.1 constituant en tout ou en partie en un dépôt de garantie, ce dépôt sera traité conformément aux articles CG43 et CG45 des Conditions générales.
- 29.3 Si la garantie en vertu du paragraphe CG29.1 consiste, en partie, en un cautionnement (bond) pour le paiement de la main-d'œuvre et des matériaux, l'Entrepreneur affiche une copie de ce cautionnement sur l'emplacement des travaux.

### **CG30 Modifications aux travaux**

- 30.1 Sous réserve de l'article CG5, le représentant ministériel peut, à tout moment avant de délivrer son Certificat définitif d'achèvement :
- 30.1.1 exiger des travaux ou des matériaux en sus de ceux qui ont été prévus dans les Plans et devis; et
  - 30.1.2 supprimer ou modifier les dimensions, le caractère, la quantité, la qualité, la description, la situation ou la position de la totalité ou d'une partie des travaux ou matériaux prévus dans les Plans et devis ou exigés en conformité de l'alinéa CG30.1.1.
- à condition que ces travaux ou matériaux supplémentaires, ou que ces suppressions ou modifications soient, selon lui compatibles avec l'intention du Contrat.
- 30.2 L'Entrepreneur exécute les travaux conformément aux ordres, suppressions et modifications émis de temps à autre par le représentant ministériel en vert du paragraphe CG30.1, comme s'ils faisaient partie des Plans et devis.
- 30.3 Le représentant ministériel décide si ce que l'Entrepreneur a fait ou omis de faire conformément à un ordre, une suppression ou une modification en vertu du paragraphe CG30.1 a augmenté ou diminué le coût des travaux pour l'Entrepreneur.
- 30.4 Si le représentant ministériel décide, conformément au paragraphe CG30.3, qu'il y a eu augmentation du coût pour l'Entrepreneur, Sa Majesté paie à l'Entrepreneur le coût accru que l'Entrepreneur a nécessairement encouru pour les travaux supplémentaires, calculé conformément aux articles CG49 ou GB50.
- 30.5 Si le représentant ministériel décide, conformément au paragraphe CG30.3, qu'il y a eu réduction du coût pour l'Entrepreneur, Sa Majesté réduit le montant payable à l'Entrepreneur en vertu du Contrat d'un montant égal à la réduction du coût occasionné par toute suppression ou modification ordonnée conformément au paragraphe CG30.1.2, calculé conformément à l'article CG49.
- 30.6 Les paragraphes CG30.3 à CG30.5 s'appliquent seulement à un contrat ou partie d'un contrat comportant, suivant le Contrat, une Entente à prix fixe.
- 30.7 Tout ordre, suppression ou modification mentionné au paragraphe CG30.1 doit être par écrit, porter la signature du représentant ministériel et être communiqué à l'Entrepreneur conformément au paragraphe CG11.

### **CG31 Interprétation du Contrat par le représentant ministériel**

- 31.1 Avant la délivrance par le représentant ministériel du Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1, le représentant ministériel tranche tout question concernant l'exécution des travaux ou les obligations de l'Entreteneur en vertu du Contrat et en particulier, mais sans limiter la portée générale de ce qui précède, concernant :

- 31.1.1 la signification de quoi que ce soit dans les Plans et devis;
  - 31.1.2 l'interprétation des Plans et devis au cas d'erreur, omission, obscurité ou divergence dans leur texte ou intention;
  - 31.1.3 le respect des exigences du Contrat quant à la quantité ou la qualité des matériaux ou du travail que l'Entrepreneur fournit ou se propose de fournir;
  - 31.1.4 la suffisance de la main-d'œuvre, de l'outillage ou des matériaux que l'Entrepreneur fournit pour la réalisation des travaux et du Contrat, pour assurer l'exécution des travaux suivant le Contrat et l'exécution du Contrat conformément à ses dispositions;
  - 31.1.5 la qualité de tout genre de travail effectué par l'Entrepreneur; ou
  - 31.1.6 l'échéancier et la programmation des diverses phases de l'exécution des travaux;
- et la décision du représentant ministériel est sans appel, pour ce qui est des travaux.
- 31.2 L'Entrepreneur exécute les travaux conformément aux décisions et directives du représentant ministériel en vertu du paragraphe CG31.1 et conformément à toute décision et directive du représentant ministériel que en découlent.

### **CG32 Garantie et rectification des défauts des travaux**

- 32.1 Sans restreindre les garanties implicites ou explicites de la loi ou du Contrat, l'Entrepreneur doit, à ses propres frais
- 32.1.1 rectifier toute défectuosité et corriger tout vice qui se manifeste dans les travaux ou qui est signalé au Ministre quant aux parties du travail acceptées relativement au Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2 dans les 12 mois qui suivront la date d'émission du Certificat provisoire d'achèvement.
  - 32.1.2 rectifier toute défectuosité et corriger tout vice qui se manifeste dans les travaux ou qui est signalé au Ministre relativement aux parties des travaux décrites dans le Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2 dans les 12 mois qui suivent la date d'émission du Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1.
- 32.2 Le représentant ministériel peut ordonner à l'Entrepreneur de rectifier ou corriger toute défectuosité ou tout vice mentionné au paragraphe CG32.1 ou couvert par toute autre garantie implicite ou explicite.
- 32.3 L'ordre mentionné au paragraphe CG32.2.1 doit être par écrit; il peut préciser le délai dans lequel l'Entrepreneur doit rectifier ou corriger la défectuosité ou le vice et il doit être donné à l'Entrepreneur conformément à l'article CG11.
- 32.4 L'Entrepreneur doit rectifier la défectuosité ou corriger le vice mentionné dans l'ordre donné en conformité du paragraphe CG32.2 dans le délai qui y est stipulé.

### **CG33 Défaut de l'Entrepreneur**

- 33.1 Si l'Entrepreneur omet de se conformer à une décision ou directive rendue ou émise par le représentant ministériel en vertu des articles CG18, CG24, CG26, CG31 ou CG32, le représentant ministériel peut recourir aux méthodes qui lui semblent opportunes pour exécuter ce que l'Entrepreneur a omis d'exécuter.
- 33.2 L'Entrepreneur paie à Sa Majesté, sur demande, la totalité de tous les frais, dépenses et dommages encourus par Sa Majesté en raison du défaut de l'Entrepreneur de se conformer à toute décision ou directive stipulée au paragraphe CG31.1 et en raison de toute méthode utilisée en l'occurrence par le représentant ministériel conformément au paragraphe CG33.1.

### **CG34 Protestations des décisions du représentant ministériel**

- 34.1 L'Entrepreneur peut contester, dans les dix jours de sa réception, une décision ou directive mentionnée aux paragraphes CG30.3 ou CG33.1.
- 34.2 Toute contestation mentionnée au paragraphe CG34.1 doit être par écrit, indiquer tous les motifs de la contestation, être signée par l'Entrepreneur et communiquée à Sa Majesté par l'entremise du représentant ministériel.
- 34.3 Si l'Entrepreneur proteste conformément au paragraphe CG34.2, le fait pour lui de se conformer à la décision ou à la directive qu'il conteste ne sera pas interprété comme une reconnaissance du bienfondé de cette décision ou de cette directive et ne pourra constituer une fin de non-recevoir quant à toute poursuite qu'il estimera appropriée dans les circonstances.
- 34.4 Tout protêt de l'Entrepreneur en vertu du paragraphe CG34.2 ne le dispense de se conformer à la décision ou directive en question.
- 34.5 Sous réserve du paragraphe CG34.6, l'Entrepreneur doit, sous peine de déchéance, intenter toute poursuite judiciaire mentionnée au paragraphe CG34.3 dans les trois mois suivant la date d'émission du Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1.
- 34.6 L'Entrepreneur doit, sous peine de déchéance, intenter dans les trois mois suivant la fin d'une période de garantie, toute poursuite judiciaire mentionnée au paragraphe CG34.3 et découlant d'un ordre donné en vertu de l'article CG32.
- 34.7 Sous réserve du paragraphe CG34.8, si Sa Majesté tient la contestation de l'Entrepreneur comme bien fondée, elle doit lui rembourser le coût des travaux, de l'outillage et des matériaux additionnels nécessaires à l'exécution de l'ordre ou de la directive ayant fait l'objet du protêt.
- 34.8 Les couts mentionnés au paragraphe CG34.7 doivent être calculés conformément aux dispositions des articles CG48 à CG50.

### **CG35 Changement des conditions du sol – Négligence ou retard de la part de Sa Majesté**

- 35.1 Sous réserve du paragraphe CG35.2, nul paiement autre qu'un paiement expressément stipulé au Contrat n'est fait par Sa Majesté à l'Entrepreneur en raison de quelque dépense supplémentaire



encourue ou pour quelque perte ou dommage subi par l'Entrepreneur.

35.2 Si l'Entrepreneur encourt des frais supplémentaires ou subit des pertes ou dommages directement attribuables :

35.2.1 à un écart substantiel entre les renseignements sur les conditions du sol à l'emplacement des travaux, dans les Plans et devis ou d'autre documents fournis à l'Entrepreneur pour l'établissement de sa soumission, ou à un écart substantiel entre une présomption raisonnable de l'Entrepreneur fondée sur lesdits renseignements et les conditions réelles rencontrées par l'Entrepreneur à l'emplacement des travaux lors de leur exécution; ou

35.2.2 à la négligence ou à un retard de la part de Sa Majesté après la date du Contrat, à fournir tout renseignement ou à tout acte auquel Sa Majesté est expressément obligée par le Contrat ou que les usages de l'industrie dicteraient ordinairement à tout propriétaire;

il doit dans les dix jours qui suivent la date de la constatation des conditions du sol décrites à l'alinéa CG35.2.1 ou la date de la négligence ou du retard décrit au paragraphe CG35.2.2, en donner avis par écrit au représentant ministériel et lui signifier son intention d'exiger le remboursement des frais supplémentaires encourus ou le coût de toutes pertes ou dommages subis.

35.3 Lorsque l'Entrepreneur a donné au représentant ministériel l'avis mentionné au paragraphe CG35.3, il doit sous peine de déchéance dans les 30 jours suivant la date de l'émission du Certificat définitif mentionné au paragraphe CG44.1, remettre au représentant ministériel une demande écrite de remboursement des frais supplémentaires ou du coût de toutes pertes ou dommages subis.

35.4 La demande de remboursement mentionnée au paragraphe CG35.3 devra contenir une description suffisante des faits et circonstances qui motivent la demande afin que le représentant ministériel puisse déterminer si cette demande est justifiée ou non, et l'Entrepreneur doit, à cette fin, fournir tout autre renseignement que le représentant ministériel peut exiger.

35.5 Si, de l'avis du représentant ministériel, la demande de remboursement mentionnée au paragraphe CG35.3 est bien fondée, Sa Majesté doit verser à l'Entrepreneur un supplément calculé en conformité des articles CG47 à CG49.

35.6 Si, de l'avis du représentant ministériel, le cas décrit à l'alinéa CG35.2.1 se traduit pour l'Entrepreneur par une économie dans l'exécution du Contrat, le montant établi dans les Articles de convention est, sous réserve du paragraphe CG35.7, réduit d'un montant égal à l'économie réalisée.

35.7 Le montant à être déduit en vertu du paragraphe CG35.6 doit être déterminé selon les dispositions des articles CG47 à CG49.

35.8 Si l'Entrepreneur néglige de donner l'avis mentionné au paragraphe CG35.2 et de présenter la demande de remboursement mentionnée au paragraphe CG35.3 dans le délai prescrit, aucun supplément ne doit lui être versé en l'occurrence.

### **CG36 Prolongation de délai**

- 36.1 Sous réserve du paragraphe CG36.2, le représentant ministériel peut, s'il estime que l'achèvement en retard des travaux est attribuable à des causes indépendantes de la volonté de l'Entrepreneur et sur demande présentée par l'Entrepreneur avant le jour fixe par les Articles de convention pour l'achèvement des travaux ou avant toute autre date fixée auparavant conformément au présent article, prolonger le délai d'achèvement des travaux.
- 36.2 Toute demande mentionnée au paragraphe CG36.1 doit être accompagnée du consentement écrit de la compagnie dont le cautionnement constitue une partie de la garantie du contrat.

### **CG37 Dédommagement pour retard d'exécution**

- 37.1 Aux fins du présent article :
- 37.1.1 les travaux sont censés être achetés le jour ou le représentant ministériel délivre le Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2; et
- 37.1.2 « période de retard » signifie la période commençant le jour fixé par les Articles de convention pour l'achèvement des travaux et se terminant le jour précédant immédiatement le jour de l'achèvement, à l'exclusion cependant de tout jour faisant partie d'une période de prolongation accordée en vertu du paragraphe CG36.1 et de tout autre jour où, de l'avis du représentant ministériel, l'achèvement des travaux a été retardé par des causes indépendantes de la volonté de l'Entrepreneur.
- 37.2 Si l'Entrepreneur n'achève pas les travaux au jour fixé par les Articles de convention mais achève ces travaux par la suite, l'Entrepreneur paie à Sa Majesté un montant égal à l'ensemble :
- 37.2.1 de tous les salaires, gages et frais de déplacement versés par Sa Majesté aux personnes surveillant les travaux pendant la période de retard;
- 37.2.2 des coûts encourus par Sa Majesté en conséquence de l'impossibilité pour Sa Majesté de faire usage des travaux achevés pendant la période de retard; et
- 37.2.3 de tous les autres frais et dommages encourus ou subis par Sa Majesté pendant la période de retard par suite de l'inachèvement des travaux à la date prévue.
- 37.3 S'il estime que l'intérêt public le commande, le Ministre peut renoncer au droit de Sa Majesté à la totalité ou partie d'un paiement exigible en conformité du paragraphe CG37.2.

### **CG38 Travaux retirés à l'Entrepreneur**

- 38.1 Le Ministre peut dans les cas suivants et à son entière discrétion, en donnant un avis par écrite à l'Entrepreneur conformément à l'article CG11, retirer à l'Entrepreneur la totalité ou une partie des travaux et recourir aux moyens qui lui semblent appropriés pour achever les travaux si l'Entrepreneur :
- 38.1.1 fait défaut ou retarde à commencer les travaux ou à exécuter les travaux avec diligence et à la satisfaction du représentant ministériel, dans les six jours suivant la réception par

l'Entrepreneur d'un avis par écrite du Ministre ou du représentant ministériel, conformément à l'article CG11 :

- 38.1.2 a néglige d'achever quelque partie des travaux dans le délai imparti par le Contrat;
  - 38.1.3 est devenu insolvable :
  - 31.1.4 a commis un acte de faillite;
  - 31.1.5 a abandonné les travaux;
  - 31.1.6 a fait cession du Contrat sans le consentement requis au paragraphe CG3.1; ou
  - 31.1.7 a de quelque autre façon fait défaut d'observer ou d'accomplir l'une quelconque des dispositions du Contrat.
- 38.2 Si la totalité ou une partie quelconque des travaux a été retirée à l'Entrepreneur en vertu de paragraphe CG38.1.
- 38.2.1 l'Entrepreneur n'a droit, sauf dispositions du paragraphe CG38.4, à aucun autre paiement dû et exigible.
  - 38.2.2 l'Entrepreneur est tenu de payer à Sa Majesté, sur demande, un montant égal à la totalité des pertes et dommages que Sa Majesté aura subis en raison de défaut de l'Entrepreneur d'achever les travaux.
- 38.3 Si la totalité ou partie des travaux retirés à l'Entrepreneur en vertu du paragraphe CG38.1 est achevée par Sa Majesté, le représentant ministériel établit le montant, s'il y en a, de toute retenue ou demande d'acompte de l'Entrepreneur existant au moment où les travaux lui ont été retirés et dont, selon le représentant ministériel, on n'a pas besoin pour assurer exécution des travaux ou pour rembourser à Sa Majesté les pertes ou dommages subis en raison du défaut de l'Entrepreneur.
- 38.4 Sa Majesté peut verser à l'Entrepreneur le montant qu'on jugera non requis suivant le paragraphe CG38.3.

### **CG39 Effet du retrait des travaux à l'Entrepreneur**

- 39.1 La retrait de la totalité ou d'une partie des travaux à l'Entrepreneur en conformité de l'article CG38, n'a pas pour effet de libérer l'Entrepreneur d'une obligation quelconque découlant pour lui du Contrat ou de la loi, sauf quant à l'obligation pour lui de continuer l'exécution de la partie des travaux qui lui fut ainsi retirée.
- 39.2 Si la totalité ou partie des travaux est retirée à l'Entrepreneur en conformité de l'article CG38, tous les matériaux et outillage, ainsi que l'intérêt de l'Entrepreneur dans tous les biens immobiliers, permis, pouvoirs et privilèges acquis, utilisés ou fournis par l'Entrepreneur pour les travaux, continuent d'être la propriété de Sa Majesté sans indemnisation de l'Entrepreneur.
- 39.3 Si le représentant ministériel certifie que tout matériau, outillage ou un intérêt quelconque

mentionné au paragraphe CG39.2 n'est plus requis pour les travaux et qu'il n'est plus dans l'intérêt de Sa Majesté de retenir lesdits matériaux, outillage ou intérêt, ils sont remis à l'Entrepreneur.

#### **CG40 Suspension des travaux par le Ministre**

- 40.1 Le Ministre peut, lorsqu'il estime que l'intérêt public le commande, sommer l'Entrepreneur de suspendre l'exécution des travaux pour une durée déterminée ou indéterminée, en lui communiquant par écrit un avis à cet effet, conformément à l'article CG11.
- 40.2 Sur réception suivant l'article CG11 de la sommation mentionnée au paragraphe CG40.1, l'Entrepreneur suspend toutes les opérations sauf celles qui, de l'avis du représentant ministériel, sont nécessaires à la garde et à la préservation des travaux, de l'outillage et des matériaux.
- 40.3 Pendant la période de suspension, l'Entrepreneur ne peut enlever de l'emplacement, sans le consentement du représentant ministériel, quelque partie des travaux, de l'outillage et des matériaux.
- 40.4 Si la période de suspension est de 30 jours ou moins, l'Entrepreneur reprend l'exécution des travaux dès l'expiration de la période de suspension et il a droit au paiement des frais, calculés en conformité des articles CG48 à CG50, du travail, de l'outillage et des matériaux nécessairement encourus en conséquence de la suspension des travaux.
- 40.5 Si, à l'expiration d'une période de suspension de plus de 30 jours, le Ministre et l'Entrepreneur conviennent que l'exécution des travaux sera continuée par l'Entrepreneur, ce dernier reprend les opérations sous réserve des termes et conditions convenus entre lui et le Ministre.
- 40.6 Si, à l'expiration d'une période de suspension de plus de 30 jours, le Ministre et l'Entrepreneur ne conviennent pas que les travaux seront continués par l'Entrepreneur ou ne s'entendent pas sur les termes et conditions suivant lesquels l'Entrepreneur poursuivra l'exécution des travaux, l'avis de suspension est censé être un avis de résiliation et conformément de l'article CG41.

#### **CG41 Résiliation du Contrat**

- 41.1 Le Ministre peut, à n'importe quel moment, résilier le Contrat en donnant avis par écrit à cet effet à l'Entrepreneur conformément à l'article CG11.
- 41.2 Sur réception suivant l'article CG11 de l'avis mentionné au paragraphe CG41.1, l'Entrepreneur cesse toutes opérations dans l'exécution du Contrat, sous réserve de toutes conditions énoncées dans l'avis.
- 41.3 Si le Contrat est résilié conformément au paragraphe CG41.1, Sa Majesté paie à l'Entrepreneur, sous réserve du paragraphe CG41.4, un montant égal :
- 41.3.1 au coût de tout le travail, l'outillage et les matériaux qu'aura fournis l'Entrepreneur en vertu du Contrat à la date de résiliation, en exécution d'un contrat ou d'une partie de contrat relativement auquel une Entente à prix unitaire est précisée dans le Contrat; ou

41.3.2 au moins :

41.3.2.1 du montant, calculé conformément aux Modalités de paiement, qui aurait été payable à l'Entrepreneur s'il avait achevé les travaux; et

41.3.2.2 du montant que l'on reconnaît devoir à l'Entreteneur en vertu de l'article CG49, concernant un contrat ou une partie de contrat pour lequel le Contrat prévoit une Entente à prix fixe;

moins l'ensemble de tous les montants qui furent payés à l'Entrepreneur par Sa Majesté et de tous les montants dont l'Entrepreneur est redevable envers Sa Majesté en vertu du Contrat.

41.4 Si Sa Majesté et l'Entrepreneur ne peuvent convenir du montant mentionné au paragraphe CG41.3, ce montant sera déterminé suivant la méthode indiquée à l'article CG50.

#### **CG42 Réclamations contre et obligations de la part de l'Entrepreneur ou d'un sous-entrepreneur**

42.1 Afin d'acquitter toutes obligations légales de l'Entrepreneur ou d'un sous-entrepreneur ou de satisfaire à toutes réclamations légales contre eux résultant de l'exécution du Contrat, Sa Majesté peut payer tout montant qui est dû et payable à l'Entrepreneur en vertu du Contrat, directement aux créanciers de l'Entrepreneur ou du sous-entrepreneur, ou aux réclamants en l'occurrence. Toutefois, ce montant que paie Sa Majesté, le cas échéant, ne doit pas excéder le montant que l'Entrepreneur aurait été tenu de verser au réclamant si les dispositions des lois relatives aux privilèges dans les provinces et territoires ou, dans le cas de la province de Québec, de la loi à cet effet dans le Code civil, avaient été applicables aux travaux. Le réclamant n'a pas à respecter les dispositions des lois relatives aux privilèges qui établissent les démarches à suivre au moyen d'avis, d'enregistrements ou d'autre façon, comme il aurait pu être nécessaire de le faire pour conserver ou valider toute réclamation à l'égard de liens émanant du réclamant.

42.2 Sa Majesté n'effectue pas de paiement tel qu'il est décrit au paragraphe CG42.1 à moins que le réclamant lui remette :

42.2.1 un jugement ou une ordonnance exécutoire d'un tribunal compétent établissant le montant qu'aurait eu à verser l'Entrepreneur au réclamant en vertu des dispositions de la loi provinciale ou territoriale relative aux privilèges pertinente ou, dans le cas de la province de Québec, de la loi à cet effet dans le Code civil, si ces lois s'appliquaient aux travaux, ou

42.2.2 une sentence arbitrale définitive et exécutoire établissant le montant qu'aurait eu à verser l'Entrepreneur au réclamant en vertu des dispositions de la loi provinciale ou territoriale relative aux privilèges pertinente ou, dans le cas de la province de Québec, de la loi à cet effet dans le Code civil, si ces lois s'appliquaient aux travaux; ou

42.2.3 le consentement de l'Entrepreneur autorisant le paiement.

Pour déterminer les droits du réclamant en vertu des alinéas CG42.2.1 et CG42.2.2, l'avis exigé au paragraphe CG42.8 sera réputé remplacer l'enregistrement ou la prestation d'un avis après l'achèvement des travaux exigé par les lois applicables, et aucune réclamation ne sera réputée être

expirée, annulée ou non exécutoire parce que le réclamant n'a pas intenté de poursuites dans les délais prescrits par la loi applicable.

- 42.3 Lorsqu'il accepte d'exécuter un Contrat, l'Entrepreneur est réputée avoir consenti de soumettre à l'arbitrage obligatoire, à la demande d'un réclamant, toutes les questions auxquelles il faut répondre pour déterminer si le réclamant a droit au paiement conformément aux dispositions du paragraphe CG42.1. Les parties à l'arbitrage seront, entre autres, le sous-traitant à qui le réclamant a fourni des matériaux ou de l'équipement ou pour qui il a effectué du travail, si le sous-traitant le désire. L'État ne constitue pas une partie à l'arbitrage et, à moins d'une entente contraire entre l'Entrepreneur et le réclamant, l'arbitrage se déroulera conformément à la loi provinciale ou territoriale régissant l'arbitrage applicable dans la province ou le territoire où les travaux sont exécutés.
- 42.4 Une paiement effectuée en conformité du paragraphe CG42.1 comporte quittance de l'obligation de Sa Majesté envers l'Entrepreneur sous le contrat, jusqu'à concurrence du montant payé et peut être déduit d'un montant dû à l'Entrepreneur en vertu du Contrat.
- 42.5 Dans la mesure où les circonstances entourant l'exécution des travaux pour le compte de Sa Majesté le permettent, l'Entrepreneur se conforme à toutes les lois en vigueur dans la province ou le territoire où les travaux sont exécutés quant aux périodes de paiement, aux retenus obligatoires, à la création et à la mise en vigueur de lois concernant les privilèges des fournisseurs ou des constructeurs ou de lois semblables ou, s'il s'agit de la province de Québec, aux dispositions de la loi qui concerne les privilèges.
- 42.6 L'Entrepreneur acquitte toutes ses obligations légales et fait droit à toutes les réclamations légales qui lui sont adressées en conséquence de l'exécution des travaux, au moins aussi souvent que le Contrat oblige Sa Majesté à acquitter ses obligations envers l'Entrepreneur.
- 42.7 Sur demande du représentant ministériel, l'Entrepreneur fait une déclaration attestant de l'existence et de l'état de toutes les obligations et réclamations mentionnées au paragraphe CG42.6.
- 42.8 Le paragraphe CG42.1 ne s'applique qu'aux réclamations et aux obligations :
- 42.8.1 pour lesquelles le représentant ministériel a reçu un avis par écrit avant qu'un paiement n'ait été effectué à l'Entrepreneur conformément au paragraphe MP4.10 et dans les 120 jours suivant la date à laquelle le réclamant :
- 42.8.1.1 aurait dû être payé en totalité conformément au contrat qui le lie à l'Entrepreneur ou à un sous-traitant, s'il s'agit d'une réclamation pour des deniers dont il est légalement requis qu'ils soient retenus du réclamant; ou
- 42.8.1.2 s'est acquitté des derniers services ou travaux ou à fourni les derniers matériaux exigés par le contrat qui le lie à l'Entrepreneur ou à un sous-traitant, s'il ne s'agit pas d'une réclamation mentionnée au sous-alinéa CG42.8.1.1; et
- 42.8.2 pour lesquelles les procédures visant à établir les droits à un paiement, conformément au paragraphe CG42.2, ont commencé dans l'année suivant la date à laquelle l'avis mentionné à l'alinéa CG42.8.1 a été reçu par le représentant ministériel; et

l'avis exige à l'alinéa CG42.8.1 doit faire état du montant réclamé et du principal responsable selon le Contrat.

- 42.9 Sur réception d'un avis de réclamation en vertu de l'alinéa CG42.8.1, Sa Majesté peut retenir de tout montant dû et payable à l'Entrepreneur en vertu du Contrat un partie ou la totalité du montant de la réclamation.
- 42.10 Le représentant ministériel doit aviser l'Entrepreneur par écrit de la réception de toute réclamation mentionné à l'alinéa CG42.8.1 et de l'intention de Sa Majesté de retenir des fonds conformément au paragraphe CG42.9, et l'Entrepreneur peut, à tout moment par la suite et jusqu'à ce que le paiement soit effectué au réclamant, déposer, auprès de Sa Majesté, une garantie acceptable par Sa Majesté dont le montant est équivalent à la valeur de la réclamation. L'avis d'un tel dépôt doit être reçu par le représentant ministériel et, sur réception d'une telle garantie, Sa Majesté doit dégager à l'intention de l'Entrepreneur tous les fonds qui auraient été payables autrement à l'Entrepreneur et qui ont été retenus conformément aux dispositions du paragraphe CG42.9 à l'égard de la réclamation d'un réclamant pour laquelle la garantie a été déposée.

#### **CG43 Dépôt de garantie – Confiscation ou remise**

43.1 Si :

43.1.1 les travaux sont retirés à l'Entrepreneur conformément à l'article CG38;

43.1.2 le Contrat est résilié en vertu de l'article CG41; ou

43.1.3 l'Entrepreneur a violé ou n'a pas rempli ses engagements en vertu du Contrat;

Sa Majesté peut s'approprier le dépôt de garantie, s'il en est.

43.2 Si Sa Majesté s'approprie le dépôt de garantie conformément au paragraphe CG43.1, le montant obtenu en l'occurrence est censé être une dette payable à l'Entrepreneur par Sa Majesté en vertu du Contrat.

43.3 Tout solde du montant mentionné au paragraphe CG43.2, s'il en est, après paiement de toutes pertes dommages ou réclamations de Sa Majesté ou quelqu'un autre, sera payé par Sa Majesté à l'Entrepreneur si, dans l'opinion du représentant ministériel, il n'est pas requis pour les fins du Contrat.

#### **CG44 Certificats du représentant ministériel**

44.1 Le jour :

44.1.1 où les travaux sont achevés; et

44.1.2 où l'Entrepreneur s'est conformé au Contrat et à tous les ordres et directives donnés conformément au Contrat;

à la satisfaction du représentant ministériel, le représentant ministériel délivre à l'Entrepreneur un Certificat définitif d'achèvement.

- 44.2 Si le représentant ministériel est convaincu que les travaux sont suffisamment achevés, il peut, à tout moment avant la délivrance d'un Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1 délivrer à l'Entrepreneur un Certificat provisoire d'achèvement, et :
- 44.2.1 aux fins du paragraphe CG44.2, les travaux seront jugés suffisamment achevés
- 44.2.1.1 lorsqu'une partie considérable ou la totalité des travaux visés par le Contrat sont, de l'avis du représentant ministériel, prêts à être utilisés par Sa Majesté ou sont utilisés aux fins prévues; et
- 44.2.1.2 lorsque les travaux qui restent à effectuer en vertu du Contrat peuvent, de l'avis du représentant ministériel, être achevés ou rectifiés à un coût n'excédant pas
- 44.2.1.2.1 -3 p. 100 des premiers 500 000 \$; et
- 44.2.1.2.2 -2 p 100 des prochains 500 000 \$; et
- 44.2.1.2.3 -1 p. 100 du reste
- de la valeur du Contrat au moment du calcul de ce coût.
- 44.3 Aux fins uniquement du sous-alinéa 44.2.1.2, lorsque les travaux ou une partie considérable des travaux sont prêts à être utilisés ou sont utilisés aux fins prévues et que le reste ou une partie des travaux ne peut être achevé pour des raisons indépendantes de la volonté de l'Entrepreneur ou, lorsque le représentant ministériel et l'Entrepreneur conviennent de ne pas achever les travaux dans les délais prescrits, le coût de la partie des travaux que l'Entrepreneur n'a pu terminer pour des raisons indépendantes de sa volonté ou que le représentant ministériel et l'Entrepreneur ont convenu de ne pas terminer dans les délais précisés sera déduit de la valeur du contrat mentionnée au sous-alinéa CG44.2.1.2 et ledit coût ne fera pas partie du coût des travaux qui restent à effectuer aux fins de la détermination de l'achèvement réel.
- 44.4 Le Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2 doit décrire les parties des travaux qui n'ont pas été achevées à la satisfaction du représentant ministériel et préciser tout ce que l'Entrepreneur doit faire :
- 44.4.1 avant que le Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1 puisse être délivré; et
- 44.4.2 avant le début de la période de 12 mois mentionnée au paragraphe CG32.1.2 pour lesdites parties et toutes autres choses.
- 44.5 Le représentant ministériel peut, en plus des points indiqués dans le Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2, obliger l'Entrepreneur à rectifier toutes autres parties des travaux qui n'ont pas été achevées à sa satisfaction et faire effectuer toutes autres choses nécessaires pour l'achèvement satisfaisant des travaux.



- 44.6 Si le Contrat ou l'une de ses parties a fait l'objet d'une Entente à prix unitaire, le représentant ministériel mesure et consigne dans un registre les quantités de travail exécuté d'outillage fourni par l'Entrepreneur et de matériaux utilisés pour l'exécution des travaux, et informe, sur demande, l'Entrepreneur au sujet de ces mesurages.
- 44.7 L'Entrepreneur aide le représentant ministériel et coopère avec lui dans l'exécution des tâches précisées au paragraphe CG44.6 et a le droit de prendre connaissance de tout registre tenu par le représentant ministériel suivant le paragraphe CG44.6.
- 44.8 Une fois que le représentant ministériel a délivré le Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1, il doit, si le paragraphe CG44.6 s'applique, délivrer un Certificat définitif de mesurage.
- 44.9 Le Certificat définitif de mesurage mentionné au paragraphe CG44.8 :
- 44.9.1 indique le total des mesurages des quantités mentionnées au paragraphe CG44.6, et
- 44.9.2 lie de façon péremptoire Sa Majesté et l'Entrepreneur quant aux mesurages des quantités qui y sont consignées.

#### **CG45 Remise du dépôt de garantie**

- 45.1 Après la délivrance du Certificat provisoire d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.2 et à condition que l'Entrepreneur n'ait pas violé ses engagements en vertu du Contrat ou omis de les remplir, Sa Majesté retourne à l'Entrepreneur la totalité ou partie du dépôt de garantie, s'il en est, qui de l'avis du représentant ministériel, n'est pas requise aux fins du Contrat.
- 45.2 Au moment de la délivrance du Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1, Sa Majesté retourne à l'Entrepreneur tout le solde du dépôt de sécurité, sauf stipulation contraire du Contrat.
- 45.3 Si le dépôt de garantie a été versé au Trésor, Sa Majesté doit payer à l'Entrepreneur l'intérêt sur ledit dépôt à un taux établi de temps à autre en vertu du paragraphe 21(2) de la Loi sur la gestion des finances publiques.

#### **CG46 Précision du sens des expressions figurant aux articles CG47 à CG50**

- 46.1 Dans les articles CG47 à CG50 :
- 46.1.1 l'expression « Tableau des prix unitaires » signifie le tableau figurant dans les Articles de convention, et
- 46.1.2 l'expression « outillage » ne comprend pas les outils habituellement fournis par les hommes de métier dans l'exercice de leurs fonctions.

#### **CG47 Additions ou modifications au Tableau des prix unitaires**

- 47.1 Le représentant ministériel et l'Entrepreneur peuvent convenir par écrit, lorsqu'une Entente à prix unitaire s'applique au Contrat ou à l'une de ses parties :
- 47.1.1 d'ajouter au Tableau des prix unitaires des catégories de travail, d'outillage ou de matériaux, des unités de mesurage, de prix par unité et des estimations de quantités lorsque certains travaux, outillage et matériaux devant apparaître dans le Certificat définitif de mesurage mentionné au paragraphe CG44.8 ne figurent dans aucune des catégories de travail, d'outillage ou de matériaux établies au Tableau des prix unitaires; ou
  - 47.1.2 sous réserve des paragraphes CG47.2 et CG47.3, de modifier le prix par unité établi au Tableau des prix unitaires à l'égard d'une quelconque catégorie de travail, d'outillage ou de matériaux y figurant, lorsqu'une quantité a été estimée à l'égard de cette catégorie de travail, d'outillage ou de matériaux, et que le Certificat définitif de mesurage mentionné au paragraphe CG44.8 indique ou est susceptible d'indiquer que la quantité totale de cette catégorie de travail exécuté, d'outillage fourni ou de matériaux utilisés par l'Entrepreneur, pour l'exécution des travaux, est :
    - 47.1.2.1 inférieur à 85% de la quantité estimée; ou
    - 47.1.2.2 supérieure à 115% de la quantité estimée.
- 47.2 Le coût total d'un article figurant au Tableau des prix unitaires qui a été modifié conformément au sous-alinéa 47.1.2.1 ne doit, en aucun cas, excéder le montant qui aurait été payable à l'Entrepreneur si la quantité totale estimative de travail avait été exécutée, la quantité totale estimative d'outillage avait été fournie ou la quantité totale estimative de matériaux, utilisée.
- 47.3 Toute modification rendue nécessaire par le sous-alinéa CG47.1.2.2 ne s'appliquera qu'aux quantités supérieures à 115%.
- 47.4 Si le représentant ministériel et l'Entrepreneur ne s'entendent pas suivant le paragraphe CG47.1, le représentant ministériel détermine la catégorie et l'unité de mesurage du travail, de l'outillage et des matériaux et, sous réserve des paragraphes CG47.2 et CG47.3, le prix par unité est déterminé conformément à l'article CG50.

#### **CG48 Établissement du coût – Tableau des prix unitaires**

- 48.1 Chaque fois qu'il est nécessaire, aux fins du Contrat, d'établir le coût du travail, de l'outillage et des matériaux, on multiplie la quantité de ce travail de cet outillage ou de ces matériaux, exprimée par l'unité énoncée à la colonne 3 du Tableau des prix unitaires, par le prix énoncé en regard de cette unité à la colonne 5 du Tableau des prix unitaires.

#### **CG49 Établissement du coût – Négociation**

- 49.1 Si le mode d'établissement du coût prévu à l'article CG48 ne peut être utilisé parce que le genre ou la catégorie de travail, d'outillage et de matériaux en cause ne figurent pas au Tableau des prix unitaires, le coût du travail, de l'outillage ou des matériaux, aux fins du Contrat est le montant

convenu de temps à autre entre l'Entrepreneur et le représentant ministériel.

- 49.2 Aux fins du paragraphe CG49.1, l'Entrepreneur remet au représentant ministériel lorsque ce dernier le requiert, tout renseignement nécessaire sur ce qu'il lui en coûte en travail, outillage et matériaux mentionnés au paragraphe CG49.1.

#### **CG50 Établissement du coût en cas d'échec des négociations**

- 50.1 Si l'on ne parvient pas à établir le coût du travail, de l'outillage et des matériaux conformément aux méthodes prévues aux articles CG47, CG48 ou CG49, pour les fins mentionnées dans ceux-ci, le coût sera égal à l'ensemble de :
- 50.1.1 tous les montants justes et raisonnables effectivement dépensés ou légalement payables par l'Entrepreneur pour le travail, l'outillage et les matériaux couverts par une des catégories de dépenses prévues au paragraphe CG50.2, qui sont directement attribuables à l'exécution du Contrat;
  - 50.1.2 une somme égale à 10% du total des dépenses de l'Entrepreneur mentionnées à l'alinéa CG50.1.1, représentant une indemnité pour profit et pour tous les autres coûts et dépenses, incluant les frais de financement et les intérêts, les frais généraux, dépenses du siège social, et tous autres frais ou dépenses, mais non les coûts et dépenses mentionnés à l'alinéa CG50.1.1 ou CG50.1.3 ou pour une catégorie mentionnée au paragraphe CG50.2;
  - 50.1.3 l'intérêt sur les coûts déterminés en vertu des alinéas CG50.1.1 et CG50.1.2, intérêt qui sera calculé conformément à l'article MP9,
- pourvu que le coût total d'un article figurant au Tableau des prix unitaires, auquel s'appliquent les dispositions de l'alinéa CG47.1.2.1, n'est pas supérieur au montant qui aurait été payable à l'Entrepreneur si la quantité totale dudit article aurait été effectivement produite, utilisée ou fournie.
- 50.2 Aux fins de l'alinéa CG50.1.1, les catégories de dépenses admissibles dans l'établissement du coût du travail, de l'outillage et des matériaux, sont :
- 50.2.1 les paiements faits aux sous-entrepreneurs;
  - 50.2.2 les traitements, salaires et frais de voyage versés aux employés de l'Entrepreneur affectés, proprement dit, à l'exécution des travaux, à l'exception des traitements, salaires, gratifications, frais de subsistance et de voyage des employés de l'Entrepreneur travaillant généralement au siège social ou à un bureau général de l'Entrepreneur, à moins que lesdits employés ne soient affectés à l'emplacement des travaux avec la approbation du représentant ministériel;
  - 50.2.3 les cotisations exigibles en vertu d'un texte statutaire relativement aux indemnités des accidents du travail, à l'assurance-chômage, au régime de retraite et aux congés rémunérés;
  - 50.2.4 les frais de location d'outillage ou un montant équivalent aux frais de location si l'outillage appartient à l'Entrepreneur qui était nécessaire et qui a été utilisé pour

l'exécution des travaux, à condition que lesdits frais ou la somme équivalente soient raisonnables et que l'utilisation dudit outillage ait été approuvée par le représentant ministériel;

- 50.2.5 les frais d'entretien et de fonctionnement de l'outillage nécessaire à l'exécution des travaux et des frais de réparation à tel outillage qui, de l'avis du représentant ministériel, sont nécessaires à la bonne exécution du Contrat, à l'exclusion de toutes réparations provenant de défauts existant avant l'affectation de l'outillage aux travaux;
- 50.2.6 les paiements relatifs aux matériaux nécessaires et incorporés aux travaux, ou nécessaires à l'exécution du Contrat et utilisés à cette fin; et
- 50.2.7 les paiements relatifs à la présentation, à la livraison, à l'utilisation, à l'érection, à l'installation, à l'inspection, à la protection et à l'enlèvement de l'outillage et des matériaux nécessaires à l'exécution du Contrat et utilisés à cette fin; et
- 50.2.8 tout autre paiement fait par l'Entrepreneur avec l'approbation du représentant ministériel et nécessaire à l'exécution du Contrat.

#### **CG51 Registres à tenir par l'Entrepreneur**

- 51.1 L'Entrepreneur :
  - 51.1.1 tient des registres complets du coût estimatif et réel des travaux, des appels d'offres, des prix cotés, des contrats, de la correspondance, des factures, des reçus et des pièces justificative s'y rapportant;
  - 51.1.2 met à la disposition du Ministre et du sous-receveur général du Canada ou des personnes qu'ils délèguent pour vérification et inspection tous les documents mentionnés à l'alinéa CG51.1.1;
  - 51.1.3 permet à toutes personnes mentionnées à l'alinéa 51.1.2 de faire des copies ou extraits de tous registres et documents mentionnés à l'alinéa CG51.1.1; et
  - 51.1.4 fournit aux personnes mentionnées à l'alinéa CG51.1.2 tous les renseignements qu'elles peuvent exiger de temps à autre au sujet de ces registres et documents.
- 51.2 Les registres tenus par l'Entrepreneur conformément à l'alinéa CG51.1.1, sont conservés intact pendant deux ans à compter de la date de la délivrance du Certificat définitif d'achèvement mentionné au paragraphe CG44.1, ou jusqu'à l'expiration de toute autre période que le Ministre peut fixer.
- 51.3 L'Entrepreneur oblige tous sous-entrepreneurs, et toutes autres personnes qu'il contrôle directement ou indirectement ou qui lui sont affiliés, de même que toutes personnes qui contrôlent l'Entrepreneur directement ou indirectement, à se conformer aux paragraphes CG51.1 et CG51.2 comme s'ils étaient l'Entrepreneur.

#### **CG52 Conflits d'intérêts**

- 52.1 Le présent Contrat stipule qu'aucun ancien titulaire de charge publique qui ne se conforme pas au Code régissant la conduite des titulaires de charge publique en ce qui concerne les conflits d'intérêts et l'après-mandat ne peut retirer des avantages directs du présent Contrat.

**CG53 Situation de l'Entrepreneur**

- 53.1 L'Entrepreneur sera retenu en vertu du Contrat à titre d'entrepreneur indépendant.
- 53.2 L'Entrepreneur et tout employé dudit entrepreneur n'est pas retenu en vertu du Contrat à titre d'employé, d'agent ou de mandataire de Sa Majesté.
- 53.3 Aux fins des paragraphes CG53.1 et CG53.2, l'Entrepreneur sera à lui seul responsable de tous les paiements et de toutes les retenues exigées par la loi, y compris ceux exigés par le Régime de pensions du Canada, le Régime des rentes du Québec, l'assurance-chômage, les accidents du travail ou l'impôt sur le revenu.



## **CONDITIONS GÉNÉRALES**

- CA 1 Preuve du contrat d'assurance**
- CA 2 Gestion des risques**
- CA 3 Paiement de franchise**
- CA 4 Assurance d'assurance**

## **EXIGENCES DE GARANTIES D'ASSURANCE**

- EGA 1 Assuré**
- EGA 2 Période d'assurance**
- EGA 3 Preuve du contrat d'assurance**
- EGA 4 Avis**

## **ASSURANCE DE LA RESPONSABILITÉ CIVILE DES ENTREPRISES**

- ARC 1 Portée de l'assurance**
- ARC 2 Garanties/Dispositions**
- ARC 3 Risques additionnels**
- ARC 4 Indemnité d'assurance**
- ARC 5 Franchise**

## **ASSURANCE DES CHANTIERS – RISQUES D'INSTALLATION – TOUS RISQUES**

- AC 1 Portée de l'assurance**
- AC 2 Biens assurés**
- AC 3 Indemnités d'assurance**
- AC 4 Montant d'assurance**
- AC 5 Franchise**
- AC 6 Subrogation**
- AC 7 Exclusion**

## **ATTESTATION D'ASSURANCE DE L'ASSUREUR**



## **CONDITIONS GÉNÉRALES**

### **CA 1 Preuve du contrat d'assurance (02/12/03)**

Dans un délai de trente (30) jours après l'acceptation de la soumission de l'entrepreneur, ce dernier, à moins d'avis contraire par écrit de l'agent d'approvisionnement, doit remettre à l'agent d'approvisionnement, l'Attestation d'assurance d'un assureur dans la forme apparaissant dans le présent document et, si demandé par l'agent d'approvisionnement, remettre à ce dernier les originaux ou les copies certifiées conformes de tous les contrats d'assurance auxquels l'entrepreneur a souscrit conformément aux Exigences des garanties d'assurance décrites ci-après.

### **CA 2 Gestion des risques (01/10/94)**

Les dispositions des Exigences des garanties d'assurance des présentes n'ont pas pour but de couvrir toutes les obligations de l'entrepreneur en vertu de l'article CG8 des Conditions générales « C » du marché. L'entrepreneur est libre, à condition d'en assumer le coût, de prendre des mesures additionnelles de gestion des risques ou des garanties d'assurance complémentaires qu'il juge nécessaire pour remplir ses obligations conformément à l'article CG8.

### **CA 3 Paiement de franchise (01/10/94)**

L'entrepreneur doit assumer le paiement de toutes sommes d'argent en règlement d'un sinistre, jusqu'à concurrence de la franchise.

### **CA 4 Assurance d'assurance (02/12/03)**

L'entrepreneur a déclaré qu'il détient une assurance de responsabilité civile appropriée et habituelle qui est en vigueur conformément aux présentes Conditions d'assurance et il a garanti qu'il obtiendra, en temps opportune et avant le commencement des travaux, l'assurance de biens appropriée et habituelle conformément aux présentes Conditions d'assurance et qu'en outre il maintiendra en vigueur toutes les polices d'assurance requises conformément aux présentes Conditions d'assurance.

## **EXIGENCES DE GARANTIES D'ASSURANCE**

### **PARTIE I**

## **EXIGENCES GÉNÉRALES D'ASSURANCE (EGA)**

### **EGA 1 Assuré (02/12/03)**

Chaque contrat d'assurance doit assurer l'entrepreneur et doit inclure à titre d'Assuré dénommé additionnel, Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le Conseil national de recherches Canada.



**EGA 2 Période d'assurance  
(02/12/03)**

Moins d'avis contraire par écrit de l'agent d'approvisionnement ou d'indication contraire ailleurs dans les présentes Conditions d'assurance, les contrats d'assurance exigés dans les présentes doivent prendre effet le jour de l'attribution du marché et demeurer en vigueur jusqu'au jour de la délivrance du Certificat définitif d'achèvement du représentant ministériel.

**EGA 3 Preuve du contrat d'assurance  
(01/10/94)**

Dans un délai de vingt-cinq (25) jours après l'acceptation de la soumission de l'entrepreneur, l'assureur, à moins d'avis contraire écrit de l'entrepreneur, doit remettre à l'entrepreneur l'Attestation d'assurance d'un assureur dans la forme apparaissant dans le présent document et, si demandé, les originaux ou les copies certifiées conformes de tous les contrats d'assurance auxquels l'entrepreneur a souscrit conformément aux présentes Exigences de présentes garanties d'assurance.

**EGA 4 Avis  
(01/10/94)**

Chaque contrat d'assurance doit renfermer une disposition selon laquelle trente (30) jours avant de procéder à toute modification importante visant la garantie d'assurance, ou à l'annulation de ladite garantie d'assurance, un avis par écrit doit être envoyé par l'assureur à Sa Majesté. Tout avis de cette nature que reçoit l'entrepreneur doit être transmis sans délai à Sa Majesté.

**PARTIE II  
ASSURANCE DE LA RESPONSABILITÉ CIVILE DES ENTREPRISES**

**ARC 1 Portée de l'assurance  
(01/10/94)**

Le contrat d'assurance doit être établi sur un formulaire similaire à celui connu et désigné dans l'industrie de l'assurance sous l'appellation Assurance de la responsabilité civile des entreprises (base d'événement) – BAC 2100, et doit accorder un montant de garantie d'au moins 2 000 000 \$ (tous dommages confondus) pour des dommages corporels et matériels imputables au même événement ou à une série d'événements ayant la même origine. Les frais de justice ou autres déboursés de défense par suite de sinistre ou de réclamation ne viendront pas en déduction du montant de garantie.

**ARC 2 Garanties/Dispositions  
(01/10/94)**

Le contrat d'assurance doit inclure les garanties/dispositions suivantes sans toutefois nécessairement s'y limiter :

- 2.1 La responsabilité découlant de la propriété, de l'existence de l'entretien ou de l'utilisation de lieux par l'entrepreneur et les activités nécessaires ou connexes à l'exécution du présent contrat.
- 2.2 L'extension de la garantie « Dommages matériels et/ou privation de jouissance ».





- 2.3 L'enlèvement ou l'affaiblissement d'un support soutenant des bâtiments ou terrains, que ce support soit naturel ou non.
- 2.4 La responsabilité découlant des appareils de levage et des monte-charge (y compris les escaliers roulants).
- 2.5 La responsabilité civile indirecte des entrepreneurs.
- 2.6 Les responsabilités contractuelles et assumées en vertu du présent contrat.
- 2.7 La responsabilité civile découlant des risques après travaux. En regard de la présente garantie, ainsi que toutes les autres garanties de cette Partie II des présentes Conditions d'assurance, l'assurance doit demeurer en vigueur pendant au moins un (1) an à partir de la date de délivrance du Certificat d'achèvement du représentant ministériel.
- 2.8 Responsabilité réciproque – La clause doit être rédigée comme suit :

Responsabilité réciproque – L'assurance telle que garantie par le présent contrat s'applique à toute demande d'indemnité faite à ou à toute action intentée contre n'importe quel assuré par n'importe quel autre assuré. La garantie d'assurance s'applique de la même façon et dans la même mesure que si un contrat distinct avait été établi à chacun d'eux. L'inclusion de plus d'un assuré n'augmente pas le montant de garantie de l'assureur.

- 2.9 Individualité des intérêts – La clause doit être rédigée comme suit :

Individualité des intérêts – La présente assurance, sous réserve des montants de garantie, s'applique séparément à chaque assuré de la même façon et dans la même mesure que si un contrat distinct avait été établi à chacun d'eux. L'inclusion de plus d'un assuré n'augmente pas le montant de garantie de l'assureur.

### **ARC 3 Risques additionnels (02/12/03)**

Le contrat d'assurance doit couvrir ou être amendé pour couvrir les risques suivants, si l'entreprise y est soumise :

- 3.1 Dynamitage;
- 3.2 Battage de pieux et travail par caisson;
- 3.3 Reprise en sous-œuvre;
- 3.4 Risques associés aux activités de l'entrepreneur dans un aéroport en service;
- 3.5 Contamination par radioactivité par suite de l'utilisation d'isotopes commerciaux;
- 3.6 Endommagement à la partie d'un bâtiment existant hors de la portée directe d'un marché de rénovation, d'addition ou d'installation;
- 3.7 Risques maritimes reliés à la construction de jetés, quais et docks.



**ARC 4 Indemnités d'assurance  
(01/10/94)**

Toute indemnité en vertu de la présente assurance est habituellement versée à un tiers réclamant.

**ARC 5 Franchise  
(02/12/03)**

Le contrat d'assurance doit être établie avec une franchise d'au plus 10 000 \$ événement quant aux sinistres causés par dommages matériels.

**PART III  
ASSURANCE DES CHANTIERS – RISQUES D'INSTALLATION – TOUS RISQUES**

**AC 1 Portée de l'assurance  
(01/10/94)**

Le contrat d'assurance doit être établi pour assurer l'entreprise sur un base « Tous risques » donnant un couverture d'assurance identique à celle qui est fournie par les formulaires connues et désignées dans l'industrie des assurances sous les noms de l' « Assurances des Chantiers – Formule globale » ou « Risques d'installation – Tous Risques ».

**AC 2 Biens assurés  
(01/10/94)**

Les biens assurés doivent comprendre :

- 2.1 les travaux, ainsi que tous les biens, équipement et matériaux devant être incorporés à l'entreprise achevée à l'endroit du projet, avant, durant et après leur installation, érection ou construction, y compris les essais;
- 2.2 les frais de déblaiement du chantier occasionnés par un sinistre couvert y ayant laissé des débris provenant de biens couverts par la présente assurance, y compris la démolition des biens endommagés, l'enlèvement de la glace et l'assèchement.

**AC 3 Indemnité d'assurance  
(01/10/94)**

- 3.1 Toutes indemnités en vertu du contrat d'assurance doit être payées conformément à l'article CG28 des Conditions générales « C » du contrat.
- 3.2 Le contrat d'assurance doit stipuler que toute indemnité en vertu d'icelle doit être payé à Sa Majesté ou selon les directives du Ministre.
- 3.3 L'entrepreneur doit faire toutes choses et exécuter tous documents requis pour le paiement de l'indemnité d'assurance.

**AC 4 Montant d'assurance**



**(01/10/94)**

Le montant de l'assurance doit égalier au moins la somme de la valeur du contrat plus la valeur déclarée (s'il y a lieu) dans les documents du marché de tout le matériel et équipement fourni par Sa Majesté sur le chantier pour être incorporé à l'entreprise achevée et en faire partie.

**AC 5 Franchise**  
**(02/12/94)**

La police doit être établie avec une franchise d'au plus 10 000 \$.

**AC 6 Subrogation**  
**(01/10/94)**

La clause suivante doit être incluse dans le contrat d'assurance :

« Tous droits de subrogation ou transfert de droits sont par les présentes abandonnées contre toutes les personnes physiques ou morales ayant droit au bénéfice de la présente assurance. »

**AC 7 Exclusion**  
**(01/10/94)**

Le contrat d'assurance peut comporter les exclusions normales sous réserve des exceptions suivantes :

- 7.1 Peuvent être exclus les frais inhérents à la bonne exécution des travaux, et rendus nécessaires par des défauts dans les matériaux, la main d'œuvre ou la conception, l'assurance produisant néanmoins ses effets en ce qui concerne les sinistres entraînés par voie de conséquence.
- 7.2 La perte ou les dommages causés par la contamination de matériaux radioactifs, sauf la perte ou les dommages résultant de l'utilisation d'isotopes commerciaux pour la mesure, l'inspection, le contrôle de la qualité, la radiographie ou la photographie industriels.
- 7.3 La mise en service et l'occupation de l'entreprise, en totalité ou en partie, doivent être permis pour les fins auxquels l'entreprise est destiné à son achèvement.



**ATTESTATION D'ASSURANCE DE L'ASSUREUR**  
(À ÊTRE COMPLÈTE PAR L'ASSUREUR (NON PAR LE COURTIER) ET LIVRÉE AU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA DANS LES TRENTE JOURS SUIVANT L'ACCEPTATION DE LA SOUMISSION)

**MARCHÉ**

DESCRIPTION DES TRAVAUX	NUMÉRO DE MARCHÉ	DATE D'ADJUDICATION
ENDROIT		

**ASSUREUR**

NOM
ADRESSE

**COURTIER**

NOM
ADRESSE

**ASSURÉ**

NOM DE L'ENTREPRENEUR
ADRESSE

**ASSURÉ ADDITIONNEL**

SA MAJESTÉ LA REINE DU CHEF DU CANADA REPRÉSENTÉE PAR LE CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA
--

LE PRÉSENT DOCUMENT ATTESTE QUE LES POLICES D'ASSURANCE SUIVANTES SONT PRÉSENTEMENT EN VIGUEUR ET COUVRENT TOUTES LES ACTIVITÉS DE L'ASSURÉ, EN FONCTION DU MARCHÉ DU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA CONCLU ENTRE L'ASSURÉ DÉNOMMÉ ET LE CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA SELON LES CONDITIONS D'ASSURANCE « E ».

POLICE					
GENRE	NUMÉRO	DATE D'EFFET	DATE D'EXPIRATION	LIMITES DE GARANTIE	FRANCHISE
RESPONSABILITÉ CIVILE DES ENTREPRISES					
ASSURANCE DES CHANTIERS « TOUS RISQUES »					
RISQUES D'INSTALLATION « TOUS RISQUES »					

L'ASSUREUR CONVIENT DE DONNER UN PRÉAVIS DE TRENTE JOURS AU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA EN CAS DE TOUTE MODIFICATION VISANT LA GARANTIE D'ASSURANCE OU LES CONDITIONS OU DE L'ANNULATION DE N'IMPORTE QUELLE POLICE OU GARANTIE QUI FONT PARTIE INTÉGRANTE DU CONTRAT.

NOM DU CADRE OU DE LA PERSONNE AUTORISÉE	SIGNATURE	DATE :
		NUMÉRO DE TÉLÉPHONE :



### **CGC1 Obligation de fournir une garantie de contrat**

- 1.1 L'Entrepreneur doit, à ses propres frais, fournir une ou plusieurs des garanties de contrat mentionnées à l'article CGC2.
- 1.2 L'Entrepreneur doit fournir au représentant ministériel la garantie de contrat mentionnée au paragraphe CGC1.1 dans les 14 jours suivant la date à laquelle l'Entrepreneur reçoit un avis lui signifiant l'acceptation de sa soumission par Sa Majesté.

### **CGC2 Types et montants acceptables de garanties de contrat**

- 2.1 L'Entrepreneur fournit au représentant ministériel conformément à l'article CGC1 :
  - 2.1.1 un cautionnement d'exécution et un cautionnement pour le paiement de la main-d'œuvre et des matériaux, représentant chacun au moins 50% du montant payable indiqué dans les Articles de convention; ou
  - 2.1.2 un cautionnement pour le paiement de la main-d'œuvre et des matériaux, représentant au moins 50% du montant payable indiqué dans les Articles de convention, et un dépôt de garantie représentant :
    - 2.1.2.1 au moins 10% du montant indiqué dans les Articles de convention, si ce montant n'excède pas 250 000 \$; ou
    - 2.1.2.2 25 000 \$, plus 5% de la partie du montant du Contrat indiqué dans les Articles de convention qui excède 250 000 \$; ou
  - 2.1.3 un dépôt de garantie représentant le montant prescrit à l'alinéa CGC2.1.2, majoré d'un supplément représentant 10% du montant du Contrat indiqué dans les Articles de convention.
- 2.2 Le cautionnement d'exécution et le cautionnement pour le paiement de la main-d'œuvre et des matériaux mentionnés au paragraphe CGC2.1 doivent être dans une forme approuvée et provenir d'une compagnie dont les cautionnements sont acceptés par Sa Majesté.
- 2.3 Le montant maximum du dépôt de garantie requis en vertu de l'alinéa CGC2.1.2 ne doit pas excéder 250 000 \$, quel que soit le montant du Contrat indiqué dans les Articles de convention.
- 2.4 Le dépôt de garantie mentionné aux alinéas CGC2.1.2 et CGC2.1.3 consiste en :
  - 2.4.1 une lettre de change payable à l'ordre du receveur général du Canada et certifiée par une institution financière approuvée ou tirée par une institution financière approuvée sur son propre compte; ou
  - 2.4.2 des obligations du gouvernement du Canada ou des obligations garanties inconditionnellement quant au capital et aux intérêts par le gouvernement du Canada.
- 2.5 Aux fins du paragraphe CGC2.4 :



- 2.5.1 une lettre de change est un ordre inconditionnel donné par écrit par l'Entrepreneur à une institution financière agréée et obligeant ladite institution à verser, sur demande et à une certaine date, une certaine somme au receveur général du Canada ou à l'ordre de ce dernier; et
- 2.5.2 si une lettre de change est certifiée par une institution financière autre qu'une banque à charte, elle doit être accompagnée d'une lettre ou d'une attestation estampillée confirmant que l'institution financière appartient à au moins l'une des catégories mentionnées à l'alinéa CGC2.5.3 ;
- 2.5.3 une institution financière agréée est :
  - 2.5.3.1 une société ou institution qui est membre de l'Association canadienne des paiements,
  - 2.5.3.2 une société qui accepte des dépôts qui sont garantis par la Société d'assurance-dépôts du Canada ou la Régie de l'assurance-dépôts du Québec jusqu'au maximum permis par la loi,
  - 2.5.3.3 une caisse de crédit au sens de l'alinéa 137(6)(b) de la *Loi de l'impôt sur le revenu*,
  - 2.5.3.4 une société qui accepte du public des dépôts dont le remboursement est garanti par Sa Majesté du chef d'une province, ou
  - 2.5.3.5 la Société canadienne des postes.
- 2.5.4 les obligations mentionnées à l'alinéa CGC2.4.2 doivent être :
  - 2.5.4.1 payables au porteur ;
  - 2.5.4.2 accompagnées d'un document de transfert dûment exécuté à l'ordre du receveur général du Canada, dûment exécuté et dans la forme prescrite par le Règlement concernant les obligations intérieures du Canada; ou
  - 2.5.4.3 enregistrées quant au capital ou quant au capital et aux intérêts au nom du receveur général du Canada, conformément au Règlement concernant les obligations intérieures du Canada; et
  - 2.5.4.4 fournies à leur valeur courante sur le marché à la date du Contrat.



Contract Number / Numéro du contrat
Security Classification / Classification de sécurité

**SECURITY REQUIREMENTS CHECK LIST (SRCL)  
LISTE DE VÉRIFICATION DES EXIGENCES RELATIVES À LA SÉCURITÉ (LVERS)**

**PART A - CONTRACT INFORMATION / PARTIE A - INFORMATION CONTRACTUELLE**

1. Originating Government Department or Organization / Ministère ou organisme gouvernemental d'origine	2. Branch or Directorate / Direction générale ou Direction	
3. a) Subcontract Number / Numéro du contrat de sous-traitance	3. b) Name and Address of Subcontractor / Nom et adresse du sous-traitant	
4. Brief Description of Work / Brève description du travail		
5. a) Will the supplier require access to Controlled Goods? Le fournisseur aura-t-il accès à des marchandises contrôlées? <input type="checkbox"/> No / Non <input type="checkbox"/> Yes / Oui		
5. b) Will the supplier require access to unclassified military technical data subject to the provisions of the Technical Data Control Regulations? Le fournisseur aura-t-il accès à des données techniques militaires non classifiées qui sont assujetties aux dispositions du Règlement sur le contrôle des données techniques? <input type="checkbox"/> No / Non <input type="checkbox"/> Yes / Oui		
6. Indicate the type of access required / Indiquer le type d'accès requis		
6. a) Will the supplier and its employees require access to PROTECTED and/or CLASSIFIED information or assets? Le fournisseur ainsi que les employés auront-ils accès à des renseignements ou à des biens PROTÉGÉS et/ou CLASSIFIÉS? (Specify the level of access using the chart in Question 7. c) (Préciser le niveau d'accès en utilisant le tableau qui se trouve à la question 7. c) <input type="checkbox"/> No / Non <input type="checkbox"/> Yes / Oui		
6. b) Will the supplier and its employees (e.g. cleaners, maintenance personnel) require access to restricted access areas? No access to PROTECTED and/or CLASSIFIED information or assets is permitted. Le fournisseur et ses employés (p. ex. nettoyeurs, personnel d'entretien) auront-ils accès à des zones d'accès restreintes? L'accès à des renseignements ou à des biens PROTÉGÉS et/ou CLASSIFIÉS n'est pas autorisé. <input type="checkbox"/> No / Non <input type="checkbox"/> Yes / Oui		
6. c) Is this a commercial courier or delivery requirement with <b>no</b> overnight storage? S'agit-il d'un contrat de messagerie ou de livraison commerciale <b>sans</b> entreposage de nuit? <input type="checkbox"/> No / Non <input type="checkbox"/> Yes / Oui		
7. a) Indicate the type of information that the supplier will be required to access / Indiquer le type d'information auquel le fournisseur devra avoir accès		
Canada <input type="checkbox"/>	NATO / OTAN <input type="checkbox"/>	Foreign / Étranger <input type="checkbox"/>
7. b) Release restrictions / Restrictions relatives à la diffusion		
No release restrictions Aucune restriction relative à la diffusion <input type="checkbox"/>	All NATO countries Tous les pays de l'OTAN <input type="checkbox"/>	No release restrictions Aucune restriction relative à la diffusion <input type="checkbox"/>
Not releasable À ne pas diffuser <input type="checkbox"/>		
Restricted to: / Limité à : <input type="checkbox"/> Specify country(ies): / Préciser le(s) pays :	Restricted to: / Limité à : <input type="checkbox"/> Specify country(ies): / Préciser le(s) pays :	Restricted to: / Limité à : <input type="checkbox"/> Specify country(ies): / Préciser le(s) pays :
7. c) Level of information / Niveau d'information		
PROTECTED A PROTÉGÉ A <input type="checkbox"/>	NATO UNCLASSIFIED NATO NON CLASSIFIÉ <input type="checkbox"/>	PROTECTED A PROTÉGÉ A <input type="checkbox"/>
PROTECTED B PROTÉGÉ B <input type="checkbox"/>	NATO RESTRICTED NATO DIFFUSION RESTREINTE <input type="checkbox"/>	PROTECTED B PROTÉGÉ B <input type="checkbox"/>
PROTECTED C PROTÉGÉ C <input type="checkbox"/>	NATO CONFIDENTIAL NATO CONFIDENTIEL <input type="checkbox"/>	PROTECTED C PROTÉGÉ C <input type="checkbox"/>
CONFIDENTIAL CONFIDENTIEL <input type="checkbox"/>	NATO SECRET NATO SECRET <input type="checkbox"/>	CONFIDENTIAL CONFIDENTIEL <input type="checkbox"/>
SECRET SECRET <input type="checkbox"/>	COSMIC TOP SECRET COSMIC TRÈS SECRET <input type="checkbox"/>	SECRET SECRET <input type="checkbox"/>
TOP SECRET TRÈS SECRET <input type="checkbox"/>		TOP SECRET TRÈS SECRET <input type="checkbox"/>
TOP SECRET (SIGINT) TRÈS SECRET (SIGINT) <input type="checkbox"/>		TOP SECRET (SIGINT) TRÈS SECRET (SIGINT) <input type="checkbox"/>



Contract Number / Numéro du contrat
Security Classification / Classification de sécurité

**PART A (continued) / PARTIE A (suite)**

8. Will the supplier require access to PROTECTED and/or CLASSIFIED COMSEC information or assets?  
 Le fournisseur aura-t-il accès à des renseignements ou à des biens COMSEC désignés PROTÉGÉS et/ou CLASSIFIÉS?  No / Non  Yes / Oui  
 If Yes, indicate the level of sensitivity:  
 Dans l'affirmative, indiquer le niveau de sensibilité :

9. Will the supplier require access to extremely sensitive INFOSEC information or assets?  
 Le fournisseur aura-t-il accès à des renseignements ou à des biens INFOSEC de nature extrêmement délicate?  No / Non  Yes / Oui  
 Short Title(s) of material / Titre(s) abrégé(s) du matériel :  
 Document Number / Numéro du document :

**PART B - PERSONNEL (SUPPLIER) / PARTIE B - PERSONNEL (FOURNISSEUR)**

10. a) Personnel security screening level required / Niveau de contrôle de la sécurité du personnel requis

<input type="checkbox"/> RELIABILITY STATUS COTE DE FIABILITÉ	<input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL CONFIDENTIEL	<input type="checkbox"/> SECRET SECRET	<input type="checkbox"/> TOP SECRET TRÈS SECRET
<input type="checkbox"/> TOP SECRET-SIGINT TRÈS SECRET – SIGINT	<input type="checkbox"/> NATO CONFIDENTIAL NATO CONFIDENTIEL	<input type="checkbox"/> NATO SECRET NATO SECRET	<input type="checkbox"/> COSMIC TOP SECRET COSMIC TRÈS SECRET
<input type="checkbox"/> SITE ACCESS ACCÈS AUX EMBLEMES			

Special comments:  
 Commentaires spéciaux : \_\_\_\_\_

NOTE: If multiple levels of screening are identified, a Security Classification Guide must be provided.  
 REMARQUE : Si plusieurs niveaux de contrôle de sécurité sont requis, un guide de classification de la sécurité doit être fourni.

10. b) May unscreened personnel be used for portions of the work?  
 Du personnel sans autorisation sécuritaire peut-il se voir confier des parties du travail?  No / Non  Yes / Oui  
 If Yes, will unscreened personnel be escorted?  
 Dans l'affirmative, le personnel en question sera-t-il escorté?  No / Non  Yes / Oui

**PART C - SAFEGUARDS (SUPPLIER) / PARTIE C - MESURES DE PROTECTION (FOURNISSEUR)**

**INFORMATION / ASSETS / RENSEIGNEMENTS / BIENS**

11. a) Will the supplier be required to receive and store PROTECTED and/or CLASSIFIED information or assets on its site or premises?  
 Le fournisseur sera-t-il tenu de recevoir et d'entreposer sur place des renseignements ou des biens PROTÉGÉS et/ou CLASSIFIÉS?  No / Non  Yes / Oui

11. b) Will the supplier be required to safeguard COMSEC information or assets?  
 Le fournisseur sera-t-il tenu de protéger des renseignements ou des biens COMSEC?  No / Non  Yes / Oui

**PRODUCTION**

11. c) Will the production (manufacture, and/or repair and/or modification) of PROTECTED and/or CLASSIFIED material or equipment occur at the supplier's site or premises?  
 Les installations du fournisseur serviront-elles à la production (fabrication et/ou réparation et/ou modification) de matériel PROTÉGÉ et/ou CLASSIFIÉ?  No / Non  Yes / Oui

**INFORMATION TECHNOLOGY (IT) MEDIA / SUPPORT RELATIF À LA TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION (TI)**

11. d) Will the supplier be required to use its IT systems to electronically process, produce or store PROTECTED and/or CLASSIFIED information or data?  
 Le fournisseur sera-t-il tenu d'utiliser ses propres systèmes informatiques pour traiter, produire ou stocker électroniquement des renseignements ou des données PROTÉGÉS et/ou CLASSIFIÉS?  No / Non  Yes / Oui

11. e) Will there be an electronic link between the supplier's IT systems and the government department or agency?  
 Disposera-t-on d'un lien électronique entre le système informatique du fournisseur et celui du ministère ou de l'agence gouvernementale?  No / Non  Yes / Oui





**PART C - (continued) / PARTIE C - (suite)**

For users completing the form **manually** use the summary chart below to indicate the category(ies) and level(s) of safeguarding required at the supplier's site(s) or premises.

Les utilisateurs qui remplissent le formulaire **manuellement** doivent utiliser le tableau récapitulatif ci-dessous pour indiquer, pour chaque catégorie, les niveaux de sauvegarde requis aux installations du fournisseur.

For users completing the form **online** (via the Internet), the summary chart is automatically populated by your responses to previous questions.

Dans le cas des utilisateurs qui remplissent le formulaire **en ligne** (par Internet), les réponses aux questions précédentes sont automatiquement saisies dans le tableau récapitulatif.

**SUMMARY CHART / TABLEAU RÉCAPITULATIF**

Category / Catégorie	PROTECTED / PROTÉGÉ			CLASSIFIED / CLASSIFIÉ			NATO				COMSEC					
	A	B	C	CONFIDENTIAL / CONFIDENTIEL	SECRET	TOP SECRET / TRÈS SECRET	NATO RESTRICTED / NATO DIFFUSION RESTREINTE	NATO CONFIDENTIAL / NATO CONFIDENTIEL	NATO SECRET	COSMIC TOP SECRET / COSMIC TRÈS SECRET	PROTECTED / PROTÉGÉ			CONFIDENTIAL / CONFIDENTIEL	SECRET	TOP SECRET / TRÈS SECRET
											A	B	C			
Information / Assets / Renseignements / Biens / Production																
IT Media / Support TI																
IT Link / Lien électronique																

12. a) Is the description of the work contained within this SRCL PROTECTED and/or CLASSIFIED?  No /  Yes  
 La description du travail visé par la présente LVERS est-elle de nature PROTÉGÉE et/ou CLASSIFIÉE?  Non /  Oui

**If Yes, classify this form by annotating the top and bottom in the area entitled "Security Classification".**  
**Dans l'affirmative, classifiez le présent formulaire en indiquant le niveau de sécurité dans la case intitulée « Classification de sécurité » au haut et au bas du formulaire.**

12. b) Will the documentation attached to this SRCL be PROTECTED and/or CLASSIFIED?  No /  Yes  
 La documentation associée à la présente LVERS sera-t-elle PROTÉGÉE et/ou CLASSIFIÉE?  Non /  Oui

**If Yes, classify this form by annotating the top and bottom in the area entitled "Security Classification" and indicate with attachments (e.g. SECRET with Attachments).**  
**Dans l'affirmative, classifiez le présent formulaire en indiquant le niveau de sécurité dans la case intitulée « Classification de sécurité » au haut et au bas du formulaire et indiquez qu'il y a des pièces jointes (p. ex. SECRET avec des pièces jointes).**



Contract Number / Numéro du contrat
Security Classification / Classification de sécurité

**PART D - AUTHORIZATION / PARTIE D - AUTORISATION**

13. Organization Project Authority / Chargé de projet de l'organisme			
Name (print) - Nom (en lettres moulées)		Title - Titre	Signature
Telephone No. - N° de téléphone	Facsimile No. - N° de télécopieur	E-mail address - Adresse courriel	Date
14. Organization Security Authority / Responsable de la sécurité de l'organisme			
Name (print) - Nom (en lettres moulées)		Title - Titre	Signature
Telephone No. - N° de téléphone	Facsimile No. - N° de télécopieur	E-mail address - Adresse courriel	Date
15. Are there additional instructions (e.g. Security Guide, Security Classification Guide) attached? Des instructions supplémentaires (p. ex. Guide de sécurité, Guide de classification de la sécurité) sont-elles jointes?			<input type="checkbox"/> No / Non <input type="checkbox"/> Yes / Oui
16. Procurement Officer / Agent d'approvisionnement			
Name (print) - Nom (en lettres moulées)		Title - Titre	Signature
Telephone No. - N° de téléphone	Facsimile No. - N° de télécopieur	E-mail address - Adresse courriel	Date
17. Contracting Security Authority / Autorité contractante en matière de sécurité			
Name (print) - Nom (en lettres moulées)		Title - Titre	Signature
Telephone No. - N° de téléphone	Facsimile No. - N° de télécopieur	E-mail address - Adresse courriel	Date

Security Classification / Classification de sécurité
--