

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Sections connexes
  - .1 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

### **1.3 CRITÈRES DE CONCEPTION**

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

### **1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Document/Échantillons à soumettre.
- .2 Rapport final : soumettre le rapport au Représentant du Ministère.
  - .1 Le rapport final doit inclure les valeurs mesurées, les réglages définitifs et les résultats des essais certifiés.
  - .2 Il doit porter les signatures du technicien responsable de la mise en service et du surveillant de la mise en service.
  - .3 Le format du rapport doit être approuvé par le Représentant du Ministère avant le début de la mise en service.
  - .4 Réviser la documentation relative aux ouvrages construits et les rapports de mise en service pour qu'ils reflètent les réglages, les modifications et les changements apportés au SGE durant la mise en service puis les soumettre au Représentant du Ministère conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .5 Recommander des changements additionnels et/ou des modifications utiles pour améliorer la performance, les conditions ambiantes ou la consommation d'énergie.

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

- .1 Soumettre la documentation, les manuels d'exploitation et d'entretien et le plan de formation du personnel d'exploitation et d'entretien à l'examen du Représentant du Ministère avant la réception provisoire, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

## **1.6 MISE EN SERVICE**

- .1 Effectuer la mise en service.
- .2 Effectuer la mise en service sous la surveillance du Représentant du Ministère et en présence du Représentant du Ministère
- .3 Informer le Représentant du Ministère par écrit, au moins 14 jours avant la mise en service ou avant chaque essai, afin d'obtenir son approbation. Lui soumettre les informations suivantes.
  - .1 Emplacement et partie du système visé par les essais.
  - .2 Procédures d'essai/de mise en service et résultats anticipés.
  - .3 Nom des personnes qui effectueront les essais/la mise en service.
- .4 Corriger les anomalies détectées puis reprendre les essais en présence du Représentant du Ministère jusqu'à ce que les résultats et la performance soient satisfaisants.
- .5 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.
- .6 Effectuer les essais selon les exigences.

## **1.7 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE.**

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

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

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

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 ÉQUIPEMENT**

- .1 Prévoir une instrumentation suffisante pour la vérification et la mise en service du système installé. Fournir des radiotéléphones.

- .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.

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 PROCÉDURES**

- .1 Mettre chaque système en service à l'aide des procédures prescrites par le Représentant du Ministère.
- .2 Pour optimiser le fonctionnement et la performance du système, apporter des réglages fins aux valeurs PID et modifier les logiques de commande selon les besoins.

#### **3.2 RÉGLAGES**

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

#### **3.3 DÉMONSTRATION**

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

**FIN DE LA SECTION**



## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Sections connexes
  - .1 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 CDL - Logique de commande
- .2 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Document/Échantillons à soumettre et aux exigences de la présente section.
- .2 Soumettre au Représentant du Ministère, 30 jours avant la date prévue de commencement de la formation, une proposition de formation accompagnée d'un horaire détaillé, y compris un court aperçu du contenu de chaque volet.
  - .1 La proposition doit comprendre le nom du formateur ainsi que le type d'aides audiovisuelles qui seront utilisées.
  - .2 Elle doit également indiquer la correspondance de cette formation avec les autres programmes de formation en mécanique et en électricité reliés au système SGE.
- .3 Soumettre les rapports de formation au plus tard une semaine après l'achèvement satisfaisant du programme de formation.

### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Les instructeurs doivent être compétents et familiers avec tous les aspects du SGE installé aux termes du présent contrat.
- .2 Le Représentant du Ministère se réserve le droit d'approuver le choix des instructeurs.

### **1.5 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.

**1.6 DURÉE DE L'INSTRUCTION**

- .1 Prévoir une formation d'une durée de 4 heures.

**1.7 MATÉRIEL DIDACTIQUE**

- .1 Fournir les aides audiovisuelles ainsi que le matériel requis pour la formation.
- .2 Fournir, pour chaque stagiaire, un manuel décrivant en détail le contenu de chaque volet du programme de formation.
  - .1 Voir en détail le contenu du manuel afin d'expliquer les différents aspects du fonctionnement et de l'entretien.

**1.8 SUIVI DE LA FORMATION**

- .1 Le Représentant du Ministère assurera le suivi du programme de formation et il peut en modifier le contenu, l'horaire ou le calendrier.

**PARTIE 2 PRODUITS**

**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**PARTIE 3 EXÉCUTION**

**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Sections connexes
  - .1 Section 23 05 49.01 Systèmes de protection parasismique – Bâtiment de type P2
  - .2 Section 23 05 53 Identification des réseaux et des appareils mécaniques
  - .3 Section 23 05 93 Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA
  - .4 Section 25 01 11 SGE - Démarrage, vérification et mise en service
  - .5 Section 25 01 12 SGE - Formation
  - .6 Section 25 05 02 SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen
  - .7 Section 25 05 54 SGE - Identification du matériel
  - .8 Section 25 30 01 SGE - Contrôleurs de bâtiments

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/The Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA).
  - .1 ANSI/ISA 5.5-1985, Graphic Symbols for Process Displays.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
  - .1 ANSI/IEEE 260.1-1993, American National Standard Letter Symbols Units of Measurement (SI Units, Customary Inch-Pound Units, and Certain Other Units).
- .3 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
  - .1 ASHRAE STD 135-R2012, BACNET - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CAN/CSA-Z234.1-00 (R2011), Guide canadien du système métrique.
- .5 Consumer Electronics Association (CEA).
  - .1 CEA-709.1-B-2014, Control Network Protocol Specification.
- .6 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

### **1.3 SIGLES ET DÉFINITIONS**

- .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 UCE - Unité de contrôle d'équipement.
- .17 SGE - Système de gestion de l'énergie.
- .18 CVCA - Chauffage, ventilation, conditionnement d'air.
- .19 DI - Dispositif d'interface.
- .20 E/S - Entrée/sortie.
- .21 ISA - Norme ISA (Industry Standard Architecture).
- .22 LAN - Réseau local (Local Area Network).
- .23 UCL - Unité de commande 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 UCT - Unité de commande terminale.
- .39 USB - Bus série universel (Universal Serial Bus).
- .40 ASI - Alimentation sans interruption.
- .41 VAV – Volume d'air variable.

## **1.4 DÉFINITIONS**

- .1 Point : un point peut être logique ou physique.
  - .1 Points logiques : valeurs calculées par le système, par exemple des totaux, des comptes, des corrections suite à des résultats et/ou des instructions de la logique de commande (CDL).
  - .2 Points physiques : entrées ou sorties de matériels raccordés aux contrôleurs surveillant ou donnant l'état de contacts ou de relais qui assurent une interaction avec les équipements connexes (marche, arrêt) ou avec les actionneurs des robinets ou des registres.
- .2 Désignation du point : composé de deux parties, l'identificateur du point et l'extension du point
  - .1 Identificateur de point : dénomination composée de trois descripteurs : un descripteur de secteur, descripteur de système et un descripteur de point. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères pour chaque identificateur de point. Le système est celui dont fait partie le point.
    - .1 Descripteur de secteur : indique le bâtiment ou la partie du bâtiment où se trouve le point.
    - .2 Descripteur de système : indique le système qui contient le point.
    - .3 Descripteur de point : description d'un point physique ou logique. Pour l'identificateur de point, le secteur, le système et le point seront représentés par une abréviation ou un acronyme. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères à chaque identificateur de point.
  - .2 Extension de point : comprend trois champs, un pour chaque descripteur; la forme étendue d'abréviation ou d'acronyme utilisée dans les descripteurs de secteur, de système et de point est placée dans le champ d'extension du point approprié. La base de données doit allouer un champ de 32 caractères à chaque extension de point.
  - .3 Les systèmes bilingues doivent comprendre des champs d'extension d'identificateur de point supplémentaires d'égale capacité pour chaque désignation de point, dans la deuxième langue.
    - .1 Le système doit pouvoir utiliser des chiffres et des caractères lisibles, y compris des espaces vierges, des points de ponctuation ou des traits de soulignement pour améliorer la lisibilité des chaînes ci-dessus mentionnées.
- .3 Type de point : les points sont classés suivant les objets suivants.
  - .1 EA (entrée analogique).
  - .2 SA (sortie analogique).
  - .3 EN (entrée numérique).

- .4 SN (sortie numérique).
- .5 Signaux pulsés.
- .4 Symboles et abréviations des unités techniques utilisées dans les affichages : conformes à la norme ANSI/ISA S5.5.
  - .1 Sorties sur imprimantes : conformes à la norme ANSI/IEEE 260.1.
  - .2 Se reporter également à la section 25 05 54- SGE - Identification du matériel.

## **1.5 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Pour connaître l'architecture du système, se reporter au schéma logique de commande sur les plans.
- .2 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 contrôleurs du bâtiment;
  - .2 appareils de commande/régulation énumérés dans les tableaux récapitulatifs des points E/S;
  - .3 postes de travail;
  - .4 matériel de communication nécessaire à la transmission des données du SGE;
  - .5 instrumentation locale;
  - .6 logiciels, matériel et documentation complète;
  - .7 manuels complets d'exploitation et d'entretien, formation sur place des opérateurs, des programmeurs et du personnel d'entretien;
  - .8 formation du personnel;
  - .9 essais de réception, soutien technique durant la mise en service, documentation pertinente complète;
  - .10 coordination de la réalisation du câblage d'interface avec le matériel fourni par d'autres;
  - .11 travaux divers prescrits dans les sections mentionnées en 1.1 et selon les indications.
- .3 Critères de conception
  - .1 Assurer la conception et la fourniture de la totalité des conduits et du câblage reliant entre eux les éléments du système.
  - .2 Fournir un nombre suffisant de contrôleurs de tous types afin de satisfaire aux besoins du projet. Avant que les contrôleurs soient installés, le nombre de points de mesure et leur contenu doivent être examinés par le Représentant du Ministère.
  - .3 L'endroit d'installation des contrôleurs doit être préalablement examiné par le Représentant du Ministère.
  - .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.
- .4 Langue d'exploitation et d'affichage

- .1 Prévoir les codes d'accès appropriés pour l'utilisation du système en français.
- .2 Les informations affichées sur terminal graphique ne doivent pas être représentées par des symboles linguistiques. Toutes les autres informations doivent être présentées en français.
- .3 Superviseur du système d'exploitation : l'interface entre le matériel principal et le logiciel ainsi que la documentation connexe doivent être en français.
- .4 Logiciel de gestion : 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.
- .5 Le logiciel doit comprendre, en français :
  - .1 les commandes d'entrée/sortie et les messages découlant des fonctions lancées par l'opérateur, les changements locaux, et les alarmes définies par la logique de commande (CDL) ou par les limites fixées (par exemple les commande 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 les fonctions d'affichage graphique, les commandes marche/arrêt à partir des terminaux, les commandes automatiques à reprise manuelle effectuées à partir des matériels indiqués; ces fonctions doivent être en français à tous les postes de travail prescrits; il doit être possible d'utiliser un terminal en français et un autre en anglais; les désignations de points doivent être 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**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Document/Échantillons à soumettre et à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .2 Contrôle de la qualité
  - .1 Utiliser du matériel et des appareils de fabrication courante, certifiés CSA, conformes aux normes citées en référence et répondant à toute autre exigence prescrite.
  - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel certifié CSA, soumettre le matériel proposé à l'approbation des autorités responsables de l'inspection avant de le livrer sur le chantier.
  - .3 Soumettre une preuve de conformité aux normes citées en référence, avec les dessins d'atelier et les fiches techniques, conformément à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen. Le label ou un document d'homologation de l'organisme de normalisation constituent une preuve acceptable de conformité.
  - .4 En lieu et place d'une preuve acceptable, soumettre un certificat émis par un organisme d'essais approuvé par le Représentant du Ministère, et attestant que le matériel a été essayé en conformité avec les normes/le code de l'organisme.
  - .5 Dans le cas d'un matériel dont la qualité n'est pas régie par un organisme utilisant une liste ou un label d'homologation comme preuve de conformité, fournir un certificat stipulant que le matériel est conforme à la norme ou à la spécification pertinente citée en référence.

- .6 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
- .7 Soumettre au Représentant du Ministère un certificat de réception émis par l'autorité compétente.
- .8 Dispositifs existants destinés à être réutilisés : soumettre un rapport d'essai.

## **1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Avoir un bureau situé à moins de 100 km du projet, et avoir à son service un personnel qualifié pouvant donner la formation sur le SGE et assurer l'entretien courant et le dépannage du système.
- .2 Fournir un dossier attestant de l'installation avec succès de systèmes informatiques similaires.
- .3 Disposer localement d'un stock de pièces de rechange essentielles et garantir que des pièces de rechange pourront être obtenues pendant au moins 7 ans après désuétude des pièces d'origine.
- .4 Voir à ce qu'un personnel compétent assure une surveillance directe et continue des travaux et assiste aux réunions.
- .5 Santé et sécurité
  - .1 Respecter les règles de santé et sécurité professionnelles en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

## **1.8 APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION EXISTANTS**

- .1 Selon les indications, utiliser le câblage et les canalisations de commande existants.
- .2 Les appareils de commande/régulation réutilisables dans leur configuration d'origine pourront être réutilisés pourvu qu'ils soient conformes aux codes, aux normes et aux prescriptions qui s'appliquent.
  - .1 Il est interdit de modifier la conception initiale d'un appareil existant sans la permission écrite du Représentant du Ministère.
  - .2 S'il existe des doutes quant à la réutilisation d'appareils existants, fournir, dans ces cas, des appareils neufs de conception appropriée au projet.
- .3 Avant d'entreprendre les travaux, soumettre par écrit une demande d'autorisation pour débrancher les appareils de commande/régulation et mettre le matériel hors service.
- .4 La responsabilité de l'Entrepreneur concernant les appareils de commande/régulation qui doivent être intégrés au SGE commence après qu'il en a reçu l'autorisation écrite du Représentant du Ministère.
  - .1 L'Entrepreneur est responsable des éléments et appareils réparés sous la charge du Représentant du Ministère.
  - .2 L'Entrepreneur est responsable du coût des réparations rendues nécessaires par suite de négligence ou d'usage abusif du matériel.
  - .3 La responsabilité de l'Entrepreneur quant aux appareils de commande/régulation existants prend fin au moment de la réception du système SGE complet, à la satisfaction du Représentant du Ministère.

- .5 Déposer les appareils de commande/régulation existants qui ne seront pas réutilisés ou qui ne sont pas nécessaires. Les placer dans un lieu d'entreposage approuvé, afin d'en disposer tel que demandé.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIEL**

- .1 Sans objet.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 RECOMMANDATIONS DU FABRICANT**

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

**FIN DE LA SECTION**



## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Sections connexes
  - .1 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
  - .2 Section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.

### **1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

### **1.3 DOCUMENTS DE DÉFINITION PRÉLIMINAIRE**

- .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 les noms des sous-traitants et du personnel clé affecté au projet;
  - .5 une esquisse de l'architecture particulière au système;
  - .6 les spécifications relatives à chaque élément, y compris la mémoire, le langage de programmation, la vitesse et le type de transmission de données;
  - .7 des brochures descriptives;
  - .8 un échantillon et des graphes (schémas de principe) des logiques de commande;
  - .9 le temps de réponse pour chaque type de commande et de rapport;
  - .10 une déclaration de conformité pour chaque élément;
  - .11 une preuve de la capacité démontrée du système à communiquer à l'aide du réseau BACnet.

### **1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Document/Échantillons à soumettre; coordonner les prescriptions de cette section avec celles de la présente section.

- .2 Soumettre les documents de définition préliminaire au plus tard cinq (5) jours ouvrables suivant la date de clôture de l'appel d'offres, mais avant l'attribution du contrat, aux fins de leur examen par le Représentant du Ministère.
- .3 Fournir 3 copies imprimées et 1 copie sur disque des documents d'étude, des dessins d'atelier, des fiches techniques et des logiciels.
- .4 Les copies papier doivent être présentées d'une manière organisée et elles doivent comporter une table alphabétique selon les exigences du contrat; elles doivent respecter l'ordre numérique des sections du devis. Un système de renvoi doit permettre de passer à la section du devis et au numéro du paragraphe correspondant.
- .5 Les documents électroniques doivent être en formats Autocad, dernière version et Microsoft Word, dernière version, et ils doivent être structurés en menu de manière à en faciliter le chargement et la récupération aux postes de travail.

## **1.5 EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER DÉTAILLÉS**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier détaillés dans les 60 jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, mais avant le début de l'installation; ces dessins doivent comprendre/indiquer ce qui suit :
  - .1 Versions corrigées, à jour (copies papier seulement) des documents ci-après soumis au moment de l'examen des documents de définition préliminaire.
  - .2 Schémas de câblage.
  - .3 Schémas des tuyauteries et des raccordements.
  - .4 Schémas de câblage des interfaces illustrant les connexions des terminaisons et les niveaux des signaux dans le cas du matériel fourni par d'autres.
  - .5 Dessins d'atelier pour chaque point d'entrée/sortie (capteurs, transmetteurs), illustrant toute l'information pertinente, y compris :
    - .1 le type d'élément sensible et son emplacement;
    - .2 le type de transmetteur et sa plage de fonctionnement;
    - .3 les schémas de câblage, les listes de câblage et les terminaisons connexes;
    - .4 les 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;
    - .7 les instructions du fabricant concernant l'installation, y compris les méthodes recommandées par ce dernier;
    - .8 les niveaux des signaux d'entrée/sortie et les pressions là où le nouveau système est raccordé au matériel existant de commande.
  - .6 Schéma logique de commande, description narrative, description des logiques de commande exposant et montrant entièrement les procédures automatiques et manuelles à mettre en oeuvre pour assurer le bon fonctionnement de l'installation, même en cas de panne complète du SGE.



- .7 Affichage graphique de tous les réseaux, avec labels des points et description textuelle du système, selon les prescriptions.
- .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 mise en service proposées : se reporter à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**



## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SOMMAIRE**

- .1 Sections connexes
  - .1 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/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.

### **1.3 DÉFINITION**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

### **1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

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

### **1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Document/Échantillons à soumettre, et aux exigences de la présente section.
- .2 Soumettre, aux fins d'approbation, au Représentant du Ministère des échantillons des plaques d'identification, des étiquettes d'identification ainsi qu'une liste des inscriptions proposées.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

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

- .1 Plaques d'identification : en stratifié de plastique, 3 mm d'épaisseur, à revêtement de finition blanc mat en mélamine, âme noire, coins carrés, avec lettres alignées avec précision et engravées jusqu'à l'âme.
- .2 Dimensions : au moins 25 mm x 67 mm.
- .3 Lettres : noires, d'au moins 7 mm de hauteur.

- .4 Inscriptions : gravées à la machine, indiquant la fonction du tableau.

## **2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DE L'INSTRUMENTATION LOCALE**

- .1 Les instruments locaux doivent être identifiés à l'aide d'une carte plastifiée retenue par une attache en plastique.
- .2 Dimensions : au moins 50 mm x 100 mm.
- .3 Lettres : hauteur d'au moins 5 mm, de couleur noire, produites par une imprimante laser.
- .4 Renseignements : désignation et adresse du point de mesure.
- .5 Armoires : les composants intérieurs doivent être identifiés à l'aide de cartes plastifiées indiquant la désignation du point et son adresse.

## **2.3 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES CAPTEURS MONTÉS DANS L'AMBIANCE**

- .1 Pour identifier les capteurs montés dans l'ambiance utiliser des étiquettes autocollantes portant la désignation du point.
- .2 L'emplacement des moyens d'identification sera indiqué par le Représentant du Ministère.
- .3 Dimensions des lettres : selon les besoins, mais de manière à être clairement lisibles.

## **2.4 SIGNALISATION D'AVERTISSEMENT**

- .1 Matériel, y compris les moteurs et les démarreurs en commande automatique à distance : fournir des dispositifs de signalisation de couleur orange servant à mettre en garde contre le démarrage automatique du matériel.
- .2 La signalisation doit porter l'inscription \* Attention - Sous télécommande automatique \*, laquelle doit être approuvée par le Représentant du Ministère.

## **2.5 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE**

- .1 Fournir et installer des rubans numérotés sur les câbles, aux armoires, aux tableaux, aux boîtes de jonction et de répartition, et aux boîtes de sortie.
- .2 Repérage couleur : conforme à la norme CSA C22.1. Utiliser, pour tout le système, des câbles de communication ayant le même repérage couleur,
- .3 Câblage d'alimentation : les panneaux de disjoncteurs du SGE doivent être identifiés et leurs disjoncteurs individuels doivent être numérotés selon le circuit.

## **2.6 IDENTIFICATION DES CONDUITS**

- .1 Tous les conduits du système SGE doivent être munis d'un repère couleur.
- .2 Les couvercles des boîtes et les raccords et accessoires des conduits doivent être peints à l'avance.
- .3 Repérage : utiliser de la peinture ou du ruban, en bande de 25 mm de largeur, de couleur orange fluorescent; faire confirmer les moyens de repérage par le Représentant du Ministère lors de l'examen des documents de définition préliminaire.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 ÉTIQUETTES ET PLAQUES D'IDENTIFICATION/SIGNALÉTIQUES**

- .1 S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques d'identification et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles en tout temps.

### **3.2 TABLEAUX EXISTANTS**

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

**FIN DE LA SECTION**



## **PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 25 05 01 SGE – Prescriptions générales

### **1.2 FICHES D'ENTRETIEN**

- .1 Fournir les fiches d'entretien requises conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 - Document/Échantillons à soumettre.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX**

- .1 Système partiel (sans intégration au système central) comprenant les contrôleurs, les sondes, les appareils de contrôle, le câblage, les raccords électriques, les câbles de transmission, tout l'équipement auxiliaire nécessaire à un fonctionnement adéquat du système. La présente section est aussi responsable de la vérification, du calibrage et de la mise au point du système.
- .2 Tout l'équipement utilisé doit être du type standard, régulièrement manufacturé pour ce genre de système et non pas conçu et fabriqué spécialement pour ce projet. Tout l'équipement utilisé doit avoir été soigneusement testé et approuvé. L'équipement sera conçu pour fonctionner pendant une panne de courant.

### **2.2 DESCRIPTION DU SYSTÈME DE CONTRÔLE NUMÉRIQUE**

- .1 Système de régulation automatique, du type à commandes numériques « DDC », comprenant : des serveurs de points, des passerelles multiprotocoles et des contrôleurs numériques autonomes localisés aux endroits spécifiés aux plans.
- .2 Les contrôleurs numériques seront complets avec entrées/sorties, quincaillerie, logiciels, réseau de transmission de données, etc.
- .3 Le système de contrôle utilisera plusieurs contrôleurs numériques afin de pourvoir à un fonctionnement fiable et autonome des boucles de régulation locale et aussi dans le but d'être facilement augmenté.
- .4 Chaque contrôleur numérique sera autonome et pourra contrôler les activités qui lui sont propres sans avoir recours aux autres contrôleurs ou passerelles reliés au réseau des transmissions des données.
- .5 Un (1) contrôleur numérique devra être fourni en réserve au client advenant un bris sur un des contrôleurs.

## **2.3 CONTRÔLEURS NUMÉRIQUES**

- .1 Les contrôleurs communiqueront entre eux au moyen de l'un des réseaux de communication suivants :
  - .1 BACnet MSTP (RS-485)
- .2 Les contrôleurs seront entièrement programmables et seront en mesure d'effectuer d'importantes fonctions de mesure, de commande/régulation et de surveillance. Ils seront installés aux endroits indiqués sur les plans et auront les points d'entrées et sorties nécessaires pour l'application ainsi que les points libres demandés.
- .3 La vitesse de communication sera telle que la moyenne de temps de réponse du système à une requête sera de 0,5 seconde, avec un maximum de 3 secondes.

## **2.4 ACTUATEURS DE VOLETS MOTORISTES**

- .1 L'entrepreneur devra fournir et installer tous les accessoires de montage nécessaires pour unir, selon les recommandations du fabricant, les actionneurs aux volets motorisés.
- .2 L'entrepreneur devra fournir le nombre d'actionneurs suffisants pour opérer les volets motorisés de grande dimension.
- .3 Tous les actionneurs seront installés à l'extérieur des conduites de ventilation ou des boîtes de fin de course, sans exception.
- .4 Les différents types d'actionneur de volets acceptés seront :
  - .1 Actionneur de volet électrique avec ressort de rappel, contacts auxiliaires incorporés sur actionneur tout-ou-rien.
    - .1 Actionneur tout-ou-rien : 24V ou 120V
    - .2 Actionneur modulant : proportionnel DC 0...10 V
- .5 Tous les actionneurs de volets, sauf ceux des éléments terminaux devront être munis d'un ressort de rappel.

## **2.5 SOUPAPES DE CONTRÔLE**

- .1 Toutes les soupapes de contrôle seront fournies par l'entrepreneur de la présente division.
- .2 Il sera de la responsabilité de l'entrepreneur de fournir les valves et équipements de mesure afin que l'entrepreneur en plomberie puisse procéder à l'installation.
- .3 La dimension des soupapes sera telle qu'indiquée aux plans ou la dimension de ces soupapes devra être calculée suivant les pertes de pression maximale permise comme indiqué aux plans.

## **2.6 SONDES ET TRANSMETTEURS**

- .1 Sondes de température de gaine :



- .1 Les sondes de température seront de type 1 000 ohm platine RTD ou 20 000 ohm NTC thermistor.
  - .1 Plage de mesure selon l'application.
  - .2 La précision de la sonde sera de  $\pm 0.2$  °C ou moins.
- .2 Sondes de température moyenne
  - .1 Précision de lecture sur toute la plage d'opération.
  - .2 Munies d'un capillaire de 3 600 mm ou 7300 mm selon la dimension du conduit.
  - .3 La sonde doit être du type « capteurs de température à l'intérieur d'un tuyau malléable de cuivre ou d'aluminium ».
  - .4 La précision de la sonde sera de  $\pm 0.2$  °C ou moins.
- .3 Sondes de température de pièce
  - .1 Type 1 : Zones ouvertes :
    - .1 Capteur de température de pièce, sans réglage de point de consigne.
  - .2 Type 2 : Bureaux fermés :
    - .1 Thermostat de pièce avec ajustement du point de consigne.

## **2.7 PANNEAU DE CONTRÔLE**

- .1 Lorsqu'il n'y a pas de spécification aux plans, fournir les composantes telles que définies ci-après.
- .2 Les contrôleurs numériques seront montés dans des panneaux de contrôle. La localisation des panneaux de contrôle sera telle que montrée sur les plans ou coordonné avec le Représentant du Ministère.
- .3 Les points physiques d'un même système seront raccordés dans un seul panneau.
- .4 Caractéristiques des panneaux de contrôle de régulation automatique :
  - .1 Armoires NEMA 12 de type autoportante incluant base de 100 mm.
  - .2 Pourvus d'une plaque de montage.
  - .3 Tous les fils de contrôle provenant de l'extérieur du panneau seront raccordés sur des borniers de raccordement montés sur rail DIN. Le filage devra circuler dans des goulottes de dimension assez grande pour le passage de câbles futurs. Chaque fil ainsi que chaque bornier seront identifiés avec un appareil d'identification conçu à cette fin. Aucune identification écrite à la main ne sera acceptée.

## **2.8 NUMÉROTATION DES FILS**

- .1 Bagues de plastique prénumérotées.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 CONDITIONS GÉNÉRALES**

- .1 Tous les contrôles devront être installés et ajustés par des techniciens compétents régulièrement employés par le fabricant. Tous les appareils de contrôle devront être facilement accessibles pour réparation et réglage. Installer tous les appareils de contrôle dans des cabinets NEMA 12.
- .2 Installer tous les tubes capillaires proprement et les supporter d'une façon continue.
- .3 Attacher les bulbes et les capillaires solidement en place à l'aide de crochets en cuivre à l'intérieur des gaines de ventilation. Une porte d'accès sera prévue par une autre section dans la gaine pour en faciliter l'inspection.
- .4 Tout appareil de régulation installé sur une conduite de ventilation isolée thermiquement devra être pourvu d'un support métallique approprié fourni par la présente section.
- .5 La position des thermostats ou des sondes de pièce montrée sur les dessins est approximative et donnée à titre de référence seulement.
- .6 En aucun cas, le thermostat ou la sonde de pièce ne devra être affecté par le soleil ou toute autre source de chaleur, de froid ou de courant d'air.
- .7 Les transformateurs de courant seront fournis, raccordés et installés par la présente division selon les prescriptions de la division électrique 26 05 00.

### **3.2 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES**

- .1 La présente section devra fournir et installer les panneaux, les contrôles, etc., et autres appareils propres à sa spécialité. Elle devra de plus fournir et installer les conduits, câbles et boîtes nécessaires au raccordement complet de tous les appareils propres à sa spécialité.
- .2 Lois et règlements :
  - .1 Toutes les installations décrites sur les plans et dans ce devis, temporaires ou permanentes, doivent être conformes aux exigences du Code canadien de l'électricité et du Bureau des examinateurs électriciens.
- .3 Conduits, passe-fils :
  - .1 Tous les conducteurs seront installés dans des conduits :
    - .1 Dans les endroits exposés et dans les salles mécanique et électrique.
    - .2 Dans les plafonds de gypse et autres plafonds non accessibles.
    - .3 Dans les plafonds suspendus, de type plénum pouvant servir de retour d'air, les câbles multibrins sous gaine de type « plénum FT-6 » pourront être installés sans conduit s'ils sont attachés proprement à la structure ou dans les caniveaux prévus pour la communication.
  - .2 Les conduits auront un minimum de 20 mm de diamètre.
  - .3 Les conduits seront dissimulés partout où cela est possible et seront installés parallèlement aux lignes de la bâtisse.

- .4 Les conduits flexibles seront utilisés pour faire la transition entre les éléments de contrôle et les conduits EMT. Les conduits flexibles n'excéderont pas 500 mm.
- .5 Dans les endroits classifiés, les conduits et la quincaillerie qui s'y rattachent seront conformes pour l'application concernée.

### **3.3 MISE EN ROUTE**

- .1 L'entrepreneur devra procéder à la mise en fonction de son système. Tous les points raccordés sur un contrôleur numérique devront être vérifiés. Les thermostats et contrôleurs seront calibrés et le fonctionnement de chaque actuateur vérifié. Les vérifications suivantes devront être remises sous forme de rapport à la fin de la mise en marche.
- .2 Rapport de vérification des points physiques :
  - .1 Entrées :
    - .1 Vérification de non-réponse
    - .2 Vérification de la lecture
    - .3 Annotation des réajustements de lecture (Offset)
  - .2 Sorties :
    - .1 Vérification du mode « Fail safe »
    - .2 Vérification marche/arrêt
    - .3 Vérification de 3 points sur la gamme de sorties si applicable (0 %, 50 %, 100 %)
- .3 Rapport de vérification des séquences de fonctionnement:
  - .1 Toutes les séquences programmées dans un contrôleur devront être vérifiées pour chaque boucle de contrôle.
  - .2 Les rapports qui seront remis doivent être dûment complétés, annotés, datés et signés. Les commentaires de chantier devront apparaître sur ces rapports.

**FIN DE LA SECTION**

