



**GATINEAU**

**COSMEL**

78, boulevard Gréber, Suite 105  
Gatineau, Québec, J8T 6Z6

**Appel d'offres  
2025 SP 362  
Devis mécanique / électrique**

**Soumission, 11 Juillet 2025**

**24-2041 (KK25-023)**  
**Gatineau | Poste de Police de Hull (H201)**  
**| Maintien d'actifs CVCA PH 1**

777 Boulevard de la Carrière, Gatineau, Québec.

Devis émis pour soumission

11 juillet 2025

**MÉCANIQUE**

PAR :



---

**Mathieu Perron, ing.**

**ÉLECTRICITÉ**

PAR :



---

**Frédéric Bernard, ing.**

**DEVIS****Division 22 Plomberie**

- 22 05 00 Plomberie – Exigences générales concernant les résultats des travaux
- 22 12 23 Tuyauterie de gaz naturel pour installations
- 22 13 17 Tuyauteries de drainage sanitaire, pluviale et de ventilation

**Division 23 Chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVAC)**

- 23 05 00 CVAC – exigences générales concernant les résultats des travaux
- 23 05 29 Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVAC
- 23 05 53.01 Identification des réseaux et des appareils mécaniques
- 23 05 93 Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVAC
- 23 23 00 Réseaux frigorifiques – Tubes en cuivre, robinetterie et raccords connexes
- 23 31 13.01 Conduits d'air métalliques – basse pression, jusqu'à 500 Pa

**Division 25 Automatisation intégrée**

- 25 09 33 Contrôle pour installation CVAC
- 25 90 01 Séquence d'opération

**Division 26 Électricité**

- 26 05 00 Électricité – exigences générales concernant les résultats des travaux
- 26 05 20 Connecteurs pour câbles et boîtes 0-1000 V
- 26 05 21 Fils et câbles (0-1000V)
- 26 05 22 Connecteurs et terminaisons de câbles
- 26 05 28 Mise à la terre du secondaire
- 26 05 29 Supports et suspensions pour installations électriques
- 26 05 31 Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition
- 26 05 32 Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires
- 26 05 34 Conduits, fixations et raccords de conduits
- 26 08 01 Exigences en matière d'essais électriques
- 26 27 26 Dispositifs de câblage
- 26 28 16.02 Disjoncteur sous boîtier moulé

**Division 28 Sécurité et protection électroniques**

- 28 31 00.01 Systèmes multiplex d'alarme incendie

**PLOMBERIE – EXIGENCES GÉNÉRALES  
CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.
- .2 Toutes les sections 22

**1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.
- .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
  - .1 Les détails de montage;
  - .2 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.
  - .3 Les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage;
  - .4 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant;
  - .5 Les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement;
  - .6 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;
  - .7 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
- .3 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les incorporer au manuel prescrit dans la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.
  - .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par l'Ingénieur qui conservera les copies finales.
  - .3 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
    - .1 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance;
    - .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation;
    - .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;
    - .4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant;
    - .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériels;
    - .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement;

**PLOMBERIE – EXIGENCES GÉNÉRALES  
CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

- .7 Le code de couleurs.
- .4 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant;
  - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
- .5 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée;
  - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/matériels;
  - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels;
- .6 Approbation
  - .1 Aux fins d'approbation, soumettre à l'Ingénieur un (1) exemplaire de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. À moins de directives contraires de la part de l'Ingénieur, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
  - .2 Apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau à l'Ingénieur.
- .7 Renseignements additionnels
  - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .8 Documents à conserver sur place
  - .1 Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les diazocopies sur les dessins reproductibles de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
  - .2 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
  - .3 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- .9 Dessins d'après exécution
  - .1 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : \* DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTÈMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS +. (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
  - .2 Soumettre les dessins à l'Ingénieur aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
  - .3 Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'exploitation et d'entretien.

**PLOMBERIE – EXIGENCES GÉNÉRALES  
CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX****1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Assurance de la qualité : selon la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.
- .2 Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.

**1.4 ENTRETIEN**

- .1 Fournir les pièces de rechange suivantes conformément à la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.
- .2 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/matériels, selon les recommandations des fabricants et conformément à la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.
- .3 Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

**1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE**

- .1 Effectuer les travaux de peinture conformément à la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.
- .2 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
- .3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été trop gravement endommagé.

**3.2 SCELLANT COUPE-FEU**

- .1 Le scellant coupe-feu doit être fourni et installé par l'entrepreneur de la Division 22.

---

**PLOMBERIE – EXIGENCES GÉNÉRALES  
CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

---

- .2 Le scellant coupe-feu doit être conforme aux exigences des documents d'architectures.

**3.3 TRAPPE D'ACCÈS**

- .1 Les portes d'accès seront fournies par l'Entrepreneur de la Division 22 et installées par l'Entrepreneur général et devront avoir une résistance au feu, si applicable.
- .2 Prévoir les portes d'accès suivantes:
  - .1 Pour tout équipement dissimulé derrière murs ou plafond en gypse.
- .3 Les portes seront en tôle d'acier bondérisée de 3 mm d'épaisseur d'âme, montées sur charnières inoxydables dissimulées et munies d'une fermeture automatique ouvrable à l'aide d'un tournevis.
  - .1 Les dimensions du cadre seront 300 x 300 mm au minimum et 600 x 600 mm au maximum, selon les besoins. Le cadre doit être approprié au genre de construction du mur ou du plafond. L'entrepreneur général sera responsable de la mise en place exacte des portes d'accès.

**3.4 DÉMONSTRATION**

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

**3.5 PROTECTION**

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

**3.6 NETTOYAGE**

- .1 Exécuter les travaux de nettoyage conformément aux exigences de la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Toutes les sections 22

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Éditions en vigueur :
  - .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
    - .1 ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings.
    - .2 ASME B16.18, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
    - .3 ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder-Joint Pressure Fittings.
    - .4 ASME B18.2.1, Square and Hex Bolts and Screws Inch Series.
  - .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
    - .1 ASTM A47/A47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
    - .2 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
    - .3 ASTM B75M, Standard Specification for Seamless Copper Tube.
    - .4 ASTM B837, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Natural Gas and Liquefied Petroleum (LP) Gas Fuel Distribution Systems.
  - .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
    - .1 CSA W47.1, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.
  - .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/Association canadienne du gaz (CGA)
    - .1 CAN/CSA B149.1 HB, Natural Gas and Propane Installation Code Handbook.
  - .5 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
    - .1 Fiches signalétiques (FS).

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 22 05 00 – Plomberie – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie, les raccords et le matériel.
  - .2 Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant, soit :
    - .1 Tuyauterie;

- .2 Supports de tuyauteries;
- .3 Soupapes;
- .4 Régulateurs de pression.
- .3 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux : soumettre les fiches d'entretien et les données techniques, lesquelles seront incorporées au manuel prescrit à la Section 22 05 00 – Plomberie – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 TUYAUTERIE**

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, série 40, sans joint longitudinal et ayant les caractéristiques suivantes.
  - .1 Tuyaux de diamètre nominal 12Ø à 50Ø: embouts à visser.
  - .2 Tuyaux de diamètre nominal 65Ø et plus: embouts à soudé.
  - .3 Toute la tuyauterie intérieure d'un puits mécanique doit être soudé.

### **2.2 JOINTS**

- .1 Raccords 12Ø à 50Ø à visser : pâte d'étanchéité à base de blanc de plomb.
- .2 Garnitures de brides : non métalliques, à face plane.
- .3 Brasage : selon la norme ASTM B837.

### **2.3 RACCORDS**

- .1 Raccords pour tuyauterie en acier, à visser, à souder ou à brides
  - .1 Raccords en fonte malléable : à visser, avec bourrelet, de classe 150.
  - .2 Brides et raccords à brides : conformes à la norme ASME B16.5.
  - .3 Raccords à souder : par rapprochement (bout à bout).
  - .4 Raccords-unions : en fonte malléable, à portée rectifiée bronze-fer, conformes à la norme ASTM A47/A47M.
  - .5 Boulons et écrous : conformes à la norme ASME B18.2.1.
  - .6 Mamelons : série 40, conformes à la norme ASTM A53/A53M.
- .2 Raccords pour tubes en cuivre, à visser, à souder (brasage tendre) ou à brides

- .1 Raccords en cuivre moulé : conformes à la norme ASME B16.18.
- .2 Raccords en cuivre forgé : conformes à la norme ASME B16.22.

## **2.4 ROBINETTERIE**

- .1 Robinets à tournant sphérique lubrifié, conformes aux exigences du code en vigueur dans la province où sont effectués les travaux.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

### **3.2 TUYAUTERIE**

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la Section 22 05 01 – Installation de la tuyauterie, à la norme CAN/CSA B149.1 et à la norme CAN/CSA B149.2.
- .2 Prévoir des points de purge aux endroits suivants :
  - .1 Aux points bas du réseau;
  - .2 À tous les points de raccordement de la tuyauterie au matériel.

### **3.3 ROBINETTERIE**

- .1 Installer les robinets, les vannes et les clapets de manière que leur tige soit à la verticale ou à l'horizontale.
- .2 Installer des robinets aux dérivations, afin de pouvoir isoler chaque appareil, et aux autres endroits indiqués.

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

- .1 Essais réalisés sur place/Inspection
  - .1 Faire l'essai du réseau conformément à la norme CAN/CSA B149.1 CAN/CSAB149.2 et aux exigences des autorités compétentes.

### **3.5 RÉGLAGE**

- .1 Purge : une fois les essais sous pression terminés, effectuer une purge conformément à la norme CAN/CSA B149.1, CAN/CSA B149.2.

- .2 Inspections préalables à la mise en route
  - .1 S'assurer que les canalisations de mise à l'air libre reliées aux régulateurs et aux vannes de commande/régulation sont acheminées à un endroit approuvé, qu'elles ne risquent pas d'être obstruées et qu'elles sont protégées contre tout dommage.
  - .2 Vérifier le train de gaz et s'assurer que le réseau est accepté par les autorités compétentes.

### 3.6 NETTOYAGE

- .1 Procéder au nettoyage et à la mise en route du réseau conformément à la section à la norme CAN/CSA B149.1 et à la norme CAN/CSA B149.2 ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- .2 Effectuer les travaux de nettoyage conformément aux recommandations du fabricant.
- .3 Une fois les travaux d'installation et la vérification de la performance terminés, évacué du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**TUYAUTERIES DE DRAINAGE SANITAIRE, PLUVIALE  
ET DE VENTILATION****PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Toutes les sections 22.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Éditions en vigueur :

- .1 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM B32, Specification for Solder Metal,
  - .2 ASTM B306, Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
  - .3 ASTM C564, Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.
  - .4 ASTM D2235, Standard Specification for Solvent Cement for Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) Plastic Pipe and Fittings.
  - .5 ASTM D2564, Standard Specification for Solvent Cements for Poly(Vinyl-Chloride) (PVC) Plastic Piping Systems.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA B67, Tuyaux de distribution d'eau, tuyaux de renvoi, siphons, coudes et accessoires, en plomb.
  - .2 CAN/CSA-B70, Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordement.
  - .3 CAN/CSA-B-602, Joints mécaniques pour tuyaux d'évacuation, de ventilation et d'égout.
  - .4 CAN/CSA-B125, Robinetterie sanitaire.
  - .5 CAN/CSA-B1800, Recueil des normes sur les tuyaux thermoplastiques sans pression.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 22 05 00 – Plomberie – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .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.
- .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 22 05 00 – Plomberie – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

**TUYAUTERIES DE DRAINAGE SANITAIRE, PLUVIALE  
ET DE VENTILATION****PARTIE 2 PRODUITS****2.1 TUYAUTERIE DE CONDENSÉ DES ÉVAPORATEURS**

- .1 Tube en cuivre de type DWV conforme à la norme ASTM B.306, raccords de type DWV selon CAN/CSA B158.1 et joint soudée à l'étain/antimoine 50/50 selon ASTM B.32.
  - .1 Emplacement :
    - .1 Toute la tuyauterie de 32 mmø et moins

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 APPLICATION**

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

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les éléments conformément aux exigences du code de plomberie de la province en vigueur.
- .2 Amiante ciment
  - .1 Joints mécaniques
  - .2 Garnitures en néoprène ou en caoutchouc butyle et colliers de serrage en acier inoxydable, conforme à la norme
    - .1 CAN/CSA-B602

**3.3 ESSAI**

- .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 Les essais de la tuyauterie doivent être fait en fonction du Code National de Plomberie et des recommandations du manufacturier de la tuyauterie.
- .4 Soumettre un rapport indiquant la méthode d'essai utilisé, le temps de l'essai et les résultats. Indiqué si des fuites ont été détectées et réparées.

**3.4 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Regards de nettoyage
  - .1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.
  - .2 Ouvrir les regards, appliquer de l'huile de lin et les refermer hermétiquement.

---

**TUYAUTERIES DE DRAINAGE SANITAIRE, PLUVIALE  
ET DE VENTILATION**

---

- .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 Tuyauteries 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 pompe), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4.5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue). Voir le détail aux plans.

**3.5 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la Section 22 05 00 – Plomberie – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

**FIN DE LA SECTION**

---

**CVAC – EXIGENCES GÉNÉRALES  
CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

---

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Toutes les sections 23

**1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.
- .2 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur membre de l'ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).
- .3 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
  - .1 Les détails de montage;
  - .2 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.
  - .3 Les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage;
  - .4 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant;
  - .5 Les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement;
  - .6 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;
  - .7 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les incorporer au manuel prescrit dans la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.
  - .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par l'Ingénieur qui conservera les copies finales.
  - .3 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
    - .1 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance;
    - .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation;
    - .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;
    - .4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant;
    - .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériels;

**CVAC – EXIGENCES GÉNÉRALES  
CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

- .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement;
- .7 Le code de couleurs.
- .4 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant;
  - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
- .5 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée;
  - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/matériels;
  - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels;
  - .4 Les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la Section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVAC.
- .6 Approbation
  - .1 Aux fins d'approbation, soumettre à l'Ingénieur un (1) exemplaire de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. À moins de directives contraires de la part de l'Ingénieur, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
  - .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau à l'Ingénieur.
- .7 Renseignements additionnels
  - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .8 Documents à conserver sur place
  - .1 En prévision des dessins d'après exécution, l'entrepreneur sera responsable de conserver sur place 1 copie des documents mécaniques pleine grandeur afin de noter tous les changements au chantier, et ce au fur et à mesure qu'une modification survient.
  - .2 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
  - .3 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- .9 Dessins d'après exécution
  - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVAC), compléter les dessins d'après exécution.
  - .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTÈMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).

**CVAC – EXIGENCES GÉNÉRALES  
CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

- .3 Soumettre les dessins à l'Ingénieur aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
- .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVAC avec, en main, les dessins d'après exécution.
- .5 Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'exploitation et d'entretien.
- .10 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

**1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Assurance de la qualité : selon la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.
- .2 Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 FILAGE DE CONTRÔLE MÉCANIQUE**

- .1 Tous les accessoires fournis avec les équipements mécaniques et à être installé en chantier (field supplied accessories) devront être installé et raccordé par DIV.23 incluant tout le filage.
- .2 Les entrepreneurs sont responsables de s'assurer d'utiliser le bon type de filage selon les conditions d'installation tel que retour par plénum ou autre.

**3.2 RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE**

- .1 Effectuer les travaux de peinture conformément à la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.
- .2 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
- .3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.

**3.3 SCELLANT COUPE-FEU**

- .1 Le scellant coupe-feu doit être fourni et installé par l'entrepreneur de la Division 23.

**CVAC – EXIGENCES GÉNÉRALES  
CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

- .2 Le scellant coupe-feu doit être conforme aux exigences architecturales.

**3.4 TRAPPE D'ACCÈS**

- .1 Les portes d'accès seront fournies par l'Entrepreneur de la Division 23 et installées par l'Entrepreneur général et devront avoir une résistance au feu, si applicable.

- .2 Prévoir les portes d'accès suivantes:

- .1 Pour tout équipement dissimulé derrière murs ou plafond en gypse.
  - .1 Accès dans les conduits de ventilation pour les volets coupe-feu.
  - .2 Accès dans les conduits de ventilation pour les volets de balancement.
  - .3 Tout dispositif de contrôles nécessitant de la maintenance ou des vérifications.

Les portes seront du type à insertion en gypse.

Le panneau de gypse sera fourni et installer par l'entrepreneur général.

Les portes seront en d'acier calibre 22, montées sur charnières dissimulées et munies d'une fermeture automatique ouvrable à l'aide d'un tournevis. Les dimensions du cadre seront 300 x 300 mm au minimum et 600 x 600 mm au maximum, selon les besoins. Le cadre doit être approprié au genre de construction du mur ou du plafond. L'entrepreneur général sera responsable de la mise en place exacte des portes d'accès.

**3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 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.
  - .2 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport.

**3.6 PROTECTION**

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

**3.7 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyer conformément aux exigences prescrites à la Section 01 10 10 – Instructions générales – Électromécanique.

**FIN DE LA SECTION**

---

**SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES  
ET APPAREILS DE CVAC**

---

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Toutes les sections 23

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B31.1-07, Power Piping.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A125-1996(2007), Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
  - .2 ASTM A307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .3 ASTM A563-07a, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Factory Mutual (FM)
- .4 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS SP58-2002, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
  - .2 MSS SP69-2003, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
  - .3 MSS SP89-2003, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 23 05 00 – CVAC – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .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.
  - .2 Fournir les détails de suspension et de support relativement aux équipements montés aux plafonds.

---

**SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES  
ET APPAREILS DE CVAC**

---

- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur membre de l'ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).
  - .2 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants :
    - .1 socles, supports et suspensions;
    - .2 raccordements aux appareils et à la l'ossature du bâtiment;
    - .3 assemblages structuraux;
  - .4 Instructions du fabricant
    - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
  - .5 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux
    - .1 Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la Section 23 05 00 – CVAC – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de conception
  - .1 Le supportage des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations du fabricant, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
  - .2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP58.
  - .3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments d'ossature du bâtiment.
  - .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.
  - .5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP58.
  - .6 **En aucun cas la tuyauterie, conduit et les équipements de CVAC ne peuvent être supportés, retenus ou fixés à l'aide de feuillard troué (galvanized steel strapping).**

**SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES  
ET APPAREILS DE CVAC****2.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP58.
- .2 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.

**2.3 SUPPORTS POUR APPAREILS**

- .1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au supportage de ces derniers doivent être fabriqués en acier de construction.

**2.4 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS**

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

**2.5 AUTRES TYPES DE SUPPORTS D'APPAREIL**

- .1 Les supports d'appareil doivent être faits d'acier de construction conforme aux exigences des documents structuraux.
- .2 Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :
  - .1 Aux instructions et aux recommandations du fabricant.

**3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la Section 23 05 00 – CVAC – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Toutes les sections 23

**1.2 RÉFÉRENCES**

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

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la Section 23 05 00 – CVAC – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS**

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

**2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX**

- .1 Couleurs
  - .1 Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc.
  - .2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).

- .2 Matériau et autres caractéristiques de fabrication
  - .1 Plaques de 3 mm d'épaisseur, en stratifié, au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.

- .3 Formats

- .1 Selon les indications du tableau ci-après :

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

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

- .4 Format selon l'emplacement

- .1 Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.
- .2 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.

### 2.3 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR

- .1 Identifiant de tuyauterie fabriquée de PVC rigide vinyle imprimé avec ancre à l'épreuve des rayons UV.

- .1 Conforme à: ANSI/ASME A13.1 200

- .2 Flèches indiquant le sens d'écoulement

- .1 Hauteur maximum du conduit de ventilation 3048 mm

- .1 400 x 62 mm.

- .2 Hauteur du conduit de ventilation de plus de 3050 mm

- .1 600 x 100 mm.

### 2.4 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.

**2.5 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES**

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

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

**3.2 INSTALLATION**

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

**3.3 PLAQUES D'IDENTIFICATION**

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

**3.4 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.
- .2 Aux changements de direction.
- .3 Dans chaque petite pièce où passe les canalisations ou les conduits d'air (au moins un élément).

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

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la Section 23 05 00 – CVAC – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

### 1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Toutes les sections 23

### 1.2 SOMMAIRE

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

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

- .1 **Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre à l'Ingénieur la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.**
- .2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme en vigueur 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.
  - .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems.
  - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing.
- .4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.
- .6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.
- .7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.

- .8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.
  - .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
  - .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

#### **1.4 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 qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et à ce qu'ils puissent interagir de la façon prescrite avec les autres systèmes connexes, et ce, dans des conditions de charge et de fonctionnement normal et de secours.
- .3 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.

#### **1.5 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.

#### **1.6 COORDINATION**

- .1 Prévoir du temps, à l'intérieur du calendrier des travaux de construction, pour les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes (y compris les réparations et les reprises d'essai), lesquelles devront être terminées avant la réception des travaux.
- .2 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct, puis chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.

#### **1.7 REVUE DES TERMES DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIFS AUX OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit à l'Ingénieur que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.

- .2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer l'Ingénieur par écrit des méthodes proposées dans les documents contractuels, qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence.
- .3 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.

## **1.8 MISE EN ROUTE DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES**

- .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.

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

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

## **1.10 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Aviser l'Ingénieur sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 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 de 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 plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.

- .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
- .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
- .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
- .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
- .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

### **1.11 ÉCARTS DE RÉGLAGE PAR RAPPORT AUX VALEURS THÉORIQUES**

- .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 CVAC : plus 5 %, moins 5 %.

### **1.12 ÉCARTS ENTRE LES VALEURS MESURÉES ET LES VALEURS RÉELLES**

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

### **1.13 INSTRUMENTS DE MESURE**

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

### **1.14 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :
  - .1 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;

### **1.15 RAPPORT PRÉLIMINAIRE**

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

**1.16 RAPPORT D'ERE**

- .1 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
  - .1 Les dessins à verser au dossier du projet;
  - .2 Les schémas de principe des systèmes visés.
- .2 Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, un exemplaire du rapport d'ERE en PFF, en anglais ou en français.

**1.17 VÉRIFICATION DES DONNÉES**

- .1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par l'Ingénieur.
- .2 Reprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage jusqu'à ce que les résultats satisfassent l'Ingénieur, et assumer les frais de ces travaux.

**1.18 RÉGLAGES**

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

**1.19 FIN DES OPÉRATIONS D'ERE**

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

**1.20 SYSTÈMES AÉRAULIQUES**

- .1 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande/régulation prescrits dans la Division 23.
- .2 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.
- .3 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.

- .4 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).

## 1.21 AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Exigences générales applicables aux ouvrages ou travaux décrits dans le présent article
- .1 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet

## PARTIE 3 EXÉCUTION

### 3.1 SANS OBJET

- .1 L'entrepreneur en balancement sera responsable d'apporter les modifications aux systèmes et équipements afin d'atteindre les débits indiqués aux plans les modifications seront sans s'y limiter :

- Remplacement des poulies et courroies;
- Ajustement des variateurs de fréquences.

- .2 **Une fois le rapport de balancement final soumis, revu et commenté par l'ingénieur, l'entrepreneur en balancement devra prévoir quatre (4) périodes de quatre (4) heures afin de retourner sur le site et de faire des ajustements, vérifications, lecture de débit ou autre, et ce en présence de l'ingénieur et l'entrepreneur en ventilation. Un rapport devra être fourni pour chaque visite additionnelle.**

La date et l'heure des quatre (4) périodes additionnelles seront à déterminer par l'ingénieur et l'entrepreneur en ventilation en fonction des disponibilités du client.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Toutes les sections 23

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Éditions en vigueur :
  - .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
    - .1 ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder - Joint Pressure Fittings.
    - .2 ASME B16.24, Cast Copper Pipe Flanges and Flanged Fittings: Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
    - .3 ASME B16.26, Cast Copper Alloy Fittings for Flared Copper Tubes.
    - .4 ASME B31.5, Refrigeration Piping and Heat Transfer Components.
  - .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
    - .1 ASTM A307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
    - .2 ASTM B280, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service.
  - .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
    - .1 CSA B52, Code de réfrigération mécanique.
  - .4 Environnement Canada (EC)
    - .1 SPE 1/RA/1, Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.
  - .5 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
    - .1 Fiches signalétiques (FS).

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 23 05 00 – CVAC – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie, les raccords et le matériel.

**RÉSEAUX FRIGORIFIQUES – TUBES EN CUIVRE,  
ROBINETTERIE ET RACCORDS CONNEXES**

- .3 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux : soumettre les fiches d'entretien et les données techniques, lesquelles seront incorporées au manuel prescrit à la Section 23 05 00 – CVAC - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 TUBES**

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

**2.2 RACCORDS**

- .1 Conditions d'exploitation : pression et température de calcul de 3792 kPa et de 121 degrés Celsius respectivement.
- .2 Raccords à souder par brasage
  - .1 Éléments de raccordement : en cuivre ouvré, selon la norme ASME B16.22.
  - .2 Brasure : à l'argent, 15 % Ag-80 % Cu-5 % P ou au cuivre-phosphore, 95 % Cu-5 % P, avec flux non corrosif.

**2.3 MANCHONS DE TRAVERSÉE**

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

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- .1 L'installation du réseau frigorifiques devra être supervisé par le fournisseur de système VRF et installé par un installateur accrédité du manufacturier conformément à la Section 23 81 40 – Pompe à chaleur | VRF.
- .2 Conformité : se confirmer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions visant la manutention, l'entreposage et l'installation et aux indications des fiches techniques.

**3.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux normes CSA B52 et ASME B31.5, au document 1/RA/1 publié par SPE.

**3.3 MÉTHODE DE BRASAGE**

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

**3.4 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Généralités
  - .1 Installer les tubes en cuivre recuit en procédant par cintrage, en évitant toutefois de les plier ou d'en réduire le diamètre tubes en cuivre écroui en évitant de les cintrer, et utiliser le moins possible de raccords.

- .2 Canalisations de gaz chauds
  - .1 Installer les canalisations de gaz chauds suivant une pente descendante de l'ordre de 1:240 dans le sens de l'écoulement de manière à empêcher tout retour d'huile au compresseur en cours d'exploitation.
  - .2 Fournir des purgeurs et en installer au bas de toutes les colonnes montantes de plus de 2400 mm de hauteur, puis à intervalles de 7600 mm.
  - .3 Fournir des purgeurs à flotteur profond, inversé, et en installer au sommet des colonnes montantes.
  - .4 Calorifuges
    - .1 Conformément à la Section 23 07 15 – Calorifuges pour tuyauterie.

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

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

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

- .1 Essais réalisés sur place/Inspection
  - .1 Fermer les robinets de service sur les appareils ayant été chargés en usine.
- .2 Utiliser des canalisations en cuivre du plus grand diamètre possible afin de réduire au minimum le temps d'évacuation.
- .3 Utiliser une pompe à vide biétagée avec lest d'air sur le deuxième étage, lubrifiée à l'huile déshydratée, ayant une capacité de tirage de 5Pa (pression absolue).
- .4 Mesurer la pression à l'intérieur du réseau à l'aide d'un vacuomètre. Avant de prendre les lectures, isoler la pompe à vide du réseau.
- .5 Effectuer trois (3) évacuations dans le cas des éléments ayant perdu leur charge ou contenant des gaz autres que le frigorigène requis. Procéder comme suit :
  - .1 Évacuer à deux (2) reprises jusqu'à 14 Pa (pression absolue) et maintenir pendant quatre (4) heures;
  - .2 Briser le vide avec du frigorigène et ramener la pression à 14 kPa;
  - .3 Faire une évacuation finale jusqu'à 5 Pa (pression absolue) et maintenir pendant au moins 12 heures;
  - .4 Isoler la pompe du réseau, consigner les valeurs de vide et de temps jusqu'à stabilisation du vide.

**RÉSEAUX FRIGORIFIQUES – TUBES EN CUIVRE,  
ROBINETTERIE ET RACCORDS CONNEXES**

- .6 Charge
  - .1 Charger le réseau par le déshydrateur-filtre et le robinet de charge situés côté haute pression. Il n'est pas permis de charger par le côté basse pression.
  - .2 Arrêter les compresseurs puis introduire la charge nécessaire au bon fonctionnement de l'installation. Si les pressions s'équilibrent avant que le réseau ne soit complètement chargé, fermer le robinet de charge et mettre l'installation en route. Compléter la charge un fois le système en exploitation.
  - .3 Purger de nouveau la canalisation de charge si le contenant de frigorigène est changé pendant l'opération de charge.
- .7 Contrôles
  - .1 Faire les contrôles (vérifications et mesures) selon les instructions du fabricant visant l'exploitation et l'entretien de l'installation.
- .8 Services du fabricant assurés sur place
  - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de ses produits et de l'ouvrage, puis soumettre des rapports écrits, dans un format acceptable, qui permettront de vérifier si les travaux sont réalisés selon les termes du contrat.
  - .2 Retenir les services du fabricant, qui fera sur place des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuera des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :
    - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
    - .2 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.

**3.7 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la Section 23 05 00 – CVAC – Exigences générales concernant les résultats des travaux et aux recommandations du fabricant.
- .2 Une fois les travaux d'installation et la vérification de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Toutes les sections 23

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Éditions en vigueur
  - .1 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
    - .1 ASTM A480/A480M, Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
    - .2 ASTM A635/A635M, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Carbon, Hot Rolled.
    - .3 ASTM A653/A653M, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
  - .2 Ministère de la Justice du Canada (Jus).
    - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33.
  - .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
    - .1 Fiches signalétiques (FS).
  - .4 National Fire Protection Agency Association (NFPA).
    - .1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
    - .2 NFPA 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
  - .5 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
    - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible.
    - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual.
  - .6 Transports Canada (TC).
    - .1 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), ch. 34.

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis conformément à la Section 23 05 00 – CVAC – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Fiches techniques : soumettre, dans le cas des éléments suivants, les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au

## CONDUITS D'AIR MÉTALLIQUES - BASSE PRESSION, JUSQU'À 500 PA

travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la Section 23 05 00 – CVAC – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

- .1 Produits d'étanchéité.
- .2 Ruban d'étanchéité.
- .3 Joints préfabriqués de marque déposée.
- .3 Assurance de la qualité
  - .1 Fiabilité des données techniques
    - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

## PARTIE 2 PRODUITS

### 2.1 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

- .1 La classe d'étanchéité à l'air des conduits doit être déterminée selon les données du tableau ci-après :

Pression maximale Pa	Classe d'étanchéité (SMACNA)
500	A
250	A
125	A

- .2 Classes d'étanchéité
  - .1 Classe A : joints longitudinaux, joints transversaux, traversées murales et raccords scellés au moyen d'un produit et d'un ruban d'étanchéité.

### 2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

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

### 2.3 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

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

### 2.4 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

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

### 2.5 RACCORDS

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.

**CONDUITS D'AIR MÉTALLIQUES - BASSE PRESSION,  
JUSQU'À 500 PA**

- .2 Coudes à angle arrondi
  - .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard avec déflecteurs simple épaisseur; rayon de courbure correspondant à 1.0 x la largeur du conduit.
  - .2 Conduits circulaires : coudes à grand rayon; rayon de courbure correspondant à 1.0 x le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
  - .1 Conduits de diamètre égal ou inférieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
  - .2 Conduits de diamètre supérieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .4 Raccords de dérivation
  - .1 Conduits principaux et de dérivation rectangulaires : embranchement cintré sur dérivation, à rayon de courbure correspondant à entrer à 45 degrés sur dérivation.
  - .2 Conduits principaux et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45 degrés.
  - .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
  - .4 Les dérivations principales doivent être munies d'un aubage directeur.
- .5 Éléments de transition
  - .1 Éléments divergents : angle d'ouverture d'au plus 20 degrés.
  - .2 Éléments convergents : angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.
- .6 Éléments de dévoiement
  - .1 Coudes arrondis à grand rayon.

**2.6 PROTECTION COUPE-FEU**

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

**2.7 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ**

- .1 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures : selon la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z90.
- .2 Fabrication et renforcement : selon la SMACNA.
- .3 Épaisseur vs la dimension la plus grande (hauteur ou largeur):
  - .1 300 mm et moins – calibre 26
  - .2 330 à 750 mm – calibre 24
  - .3 775 à 1050 mm – calibre 22
  - .4 1075 mm et plus – calibre 20

**CONDUITS D'AIR MÉTALLIQUES - BASSE PRESSION,  
JUSQU'À 500 PA**

- .4 Joints : conformes à la SMACNA. Les joints à brides préfabriqués et de marque déposée, pour conduits d'air, doivent être considérés comme un type d'étanchéité de classe A.
- .5 Conduit Circulaire de type « spiral ». Les conduits du type « snaplock » sont interdit.

**2.8 CONDUITS À INSTALLATION À L'INTÉRIEUR DU BÉTON**

- .1 Conduit semi rigide galvanisé doubles parois avec membrane thermo laminée en acier galvanisé semi-rigide non isolé et conçu pour être utilisé comme conduit de ventilation coulé dans les dalles de béton structurelles.
- .2 Membrane de polymère thermo laminée sur sa surface extérieure permettant d'éliminer le contact entre l'acier et le béton limitant ainsi le développement de corrosion.
- .3 Conduit fabriqué à partir d'une double bande d'acier galvanisé de 0,005" profilée longitudinalement. La bande extérieure est profilée et permet de créer la structure flexible du conduit. La membrane intérieure crée une surface parfaitement lisse et est assemblée simultanément dans un joint complexe à 7 facettes. Le joint à sept facettes permet une étanchéité parfaite à la pression d'opération indiquée dans le tableau plus bas tout en éliminant les fuites d'eau générée par la condensation.
  - .1 La surface intérieure du conduit est plus lisse que l'ensemble des conduits existant sur le marché.
  - .2 Le conduit ne se déforme pas et garde ainsi la surface circulaire même lorsqu'il est plié à 90 degrés limitant ainsi les pertes de pression statique.
  - .3 Aucune vis requise éliminant l'accumulation de débris.
  - .4 Installation en pente possible permettant l'élimination de la condensation.
  - .5 Conduit fabriqué en une seule longueur sans joint éliminant toute possibilité de fuite d'eau.
  - .6 Membrane de polymère thermo laminée
- .4 Conduit facilement pliable permettant de former des coudes 90 degrés. Ce produit dispose d'une étanchéité élevée et permet de s'adapter à tout type de systèmes autant au niveau des températures en mode chauffage que celles en mode refroidissement.
- .5 Conduit robuste est résiste sans se déformer lors de l'installation dans une dalle de béton.
- .6 Produits approuvés :
  - .1 FEAS FLIXS SRGDP-TL.

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Exécuter les travaux des normes pertinentes de la SMACNA et selon les indications.
- .2 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
- .3 Assujettir les conduits verticaux des normes pertinentes de la SMACNA.
- .4 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .5 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.

**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 Espacer les suspensions selon les exigences de la SMACNA.

**3.3 SCELLEMENT**

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.
- .2 Noyer le ruban dans le produit d'étanchéité, puis recouvrir le tout d'au moins une couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

**3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la Section 23 05 00 – CVAC - Exigences générales.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 26 27 26 – Dispositifs de câblage.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Éditions en vigueur :
  - .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
    - .1 Fiches signalétiques (FS).
  - .2 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
    - .1 ASHRAE STD 135, BACNET - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .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 23 05 00 – CVAC - Exigences générales. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

**1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la Section 23 05 00 – CVAC - Exigences générales.

**1.5 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Pour connaître l'architecture du système, se reporter au schéma logique de commande.
- .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 Instrumentation locale;
  - .3 Manuels complets d'exploitation et d'entretien, formation sur place des opérateurs, des programmeurs et du personnel d'entretien;
  - .4 Formation du personnel;
  - .5 Essais de réception, soutien technique durant la mise en service, documentation pertinente complète;
  - .6 Coordination de la réalisation du câblage d'interface avec le matériel fourni par d'autres;

- .7 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 Consultant.
  - .3 L'endroit d'installation des contrôleurs doit être préalablement examiné par le Consultant.
  - .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.

## **1.6 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Tous les équipements mécaniques devront être raccordé au système d'automatisation du bâtiment de la ville de Gatineau (Système Régulvar) et tous les équipements devront être en mesure de permettre le contrôle à distance à partir du système d'automatisation du bâtiment de la ville de Gatineau

## **PARTIE 2 PRODUITS**

### **2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Un système de contrôle existant, de Régulvar, fait partie des conditions existantes. Tout matériau doit donc être sélectionné en fonction de leur compatibilité avec le système de contrôle existant de Régulvar.

### **2.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.
- .2 À moins d'indications contraires, les conditions d'exploitation seront les suivantes : température entre 0 et 32 degrés Celsius et taux d'humidité relative entre 10 % et 90 % (sans condensation).
- .3 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.
- .4 Les transmetteurs et les capteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment d'émetteurs-récepteurs portatifs.
- .5 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.

- .6 Pour les installations extérieures, les boîtiers utilisés doivent être étanches et du type NEMA 4.
- .7 Le niveau de bruit (NC) des appareils et dispositifs installés dans des espaces occupés ne doit pas être supérieur à 35. Le bruit produit par les appareils et les dispositifs installés ne doit pas jamais ressortir du bruit ambiant.

### 2.3 CÂBLAGE

- .1 Utiliser du câblage de type FT6 pour le câblage de 70V et moins lorsqu'il n'est pas en conduit rigide. Autrement, utiliser du câblage de type FT4.
- .2 Le câblage doit être continu sans joints.
- .3 L'utilisation de câblage type « téléphonique » ou similaire est strictement interdite.
- .4 Utiliser du câblage de gabarit #20 AWG, simple ou multiconducteurs de classification 600V. Fournir du câblage de gabarit supérieur, tel qu'exigé par les capacités des équipements, ou pour minimiser toute baisse de tension ou des longueurs excessives. Protéger le câblage multiconducteur par une chemise de PVC, à classification à plénum.
- .5 Aucun câblage de contrôle ne doit être installé dans un conduit rigide dans lequel se retrouve du câblage de 120V ou plus.
- .6 Fournir une alimentation de 120V pour les systèmes de contrôles. Obtenir l'approbation de la source d'alimentation du Consultant. Utiliser une alimentation d'urgence, lorsque requise par les séquences d'opération.
- .7 Du câblage de contrôle de type FT-6 avec classification plénum sera toléré dans les plafonds suspendus et dans les partitions de murs pour les sondes de température. Le câblage devra être clairement identifié et attaché adéquatement selon les axes du bâtiment.
- .8 Tout autre câblage devra être installé dans des conduits rigides de type TEM et identifié avec la couleur orange. Une longueur maximale de 60 cm de conduit flexible sera acceptée pour le raccordement des équipements.
- .9 Les conduits pourront être remplis à un maximum de 60 %. Un câble de tirage devra être installé et accessible aux installations futures.
- .10 Tous les cabinets de contrôles devront être identifiés avec une plaque « lamacoïd » sur la façade. La plaque devra présenter le nom et l'adresse du contrôleur et des systèmes.
- .11 Tout équipement local (valves, sondes, actuateurs, relais) devra être identifié avec des plaques « lamacoïd », indiquant le nom et l'adresse du point de contrôle. Les plaques d'identification des valves devront être perforées et attachées à l'équipement.
- .12 Tout câblage devra être identifié à chaque extrémité. Les numéros d'identification devront être fournis dans les dessins d'atelier.

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Exécuter les travaux selon les exigences de l'immeuble de base ainsi que les lignes directrices concernant les contrôles.

**3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

**3.3 INSTALLATION**

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que l'étiquette du fabricant et de la CSA soient bien visible et lisible une fois la mise en service terminée.
- .2 Installer l'instrumentation locale en respectant la marche à suivre, les instructions ainsi que les méthodes recommandées par les fabricants.
- .3 Placer les transmetteurs de température et d'humidité, les transducteurs courant/ pression d'air, les 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 Ménager l'espace nécessaire à la mise en place d'une protection coupe-feu conforme à la Section 23 05 00 – CVAC - Exigences générales.
- .6 Réseau électrique
  - .1 Réaliser toute l'installation électrique conformément à la Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
  - .2 Modifier les démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
  - .3 Se reporter au schéma du système de commande/régulation électrique.
  - .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.
- .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.

**3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la Section 23 05 00 – CVAC - Exigences générales.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

.1 Sans objet.

**1.2 RÉFÉRENCES**

.1 Sans objet.

**1.3 SÉQUENCES**

.1 EVP.01 & EVP.02 :

.1 Description

- .1 Le système sert à fournir la ventilation et climatisation dans les locaux. Le système fonctionne sur un horaire établi programmable au poste de commande du bâtiment.
- .2 L'entrepreneur sera responsable de la programmation des horaires selon les besoins du client.
- .3 L'unité sera raccordée au système d'automatisation du bâtiment de la ville de Gatineau
- .4 Mettre à jour les graphiques au BAS.

.2 Système à l'arrêt

- .1 Le ventilateur de l'unité est à l'arrêt;

.3 Système en marche (normale)

- .1 Base sur un horaire établi le système démarre;
  - .1 En mode été:
    - .1 Le ventilateur de l'unité est activé;
    - .2 Le serpentin module afin de maintenir une température de 24°C (Ajustable) à l'intérieur du retour. La lecture de température sera prise à l'aide de la sonde existante.
  - .2 En mode hiver:
    - .1 Le ventilateur de l'unité est activé;

---

.2 UAE.01 :

.1 Description

- .1 Le système sert à fournir la ventilation, climatisation et chauffage dans les locaux de détention. Le système fonctionne sur un horaire établi programmable au poste de commande du bâtiment.
- .2 L'entrepreneur sera responsable de la programmation des horaires selon les besoins du client.
- .3 L'unité sera raccordée au système d'automatisation du bâtiment de la ville de Gatineau
- .4 Mettre à jour les graphiques au BAS.

.2 Système à l'arrêt

- .1 Le ventilateur de l'unité est à l'arrêt;
- .2 Le volet motorisé d'air frais est complètement fermé 0%;
- .3 Le volet motorisé d'évacuation est complètement fermé 0%.
- .4 Le volet motorisé d'alimentation est complètement fermé 0%.

.3 Système en marche (normale)

- .1 Base sur un horaire établi le système démarre;
  - .1 En mode été:
    - .1 Le ventilateur de l'unité est activé;
    - .2 Le volet motorisé d'air frais est complètement ouvert 100%;
    - .3 Le volet motorisé d'alimentation est complètement ouvert 100%;
    - .4 Le serpentin de refroidissement module afin de maintenir une température de 24°C (Ajustable) à l'intérieur du retour.
  - .2 En mode hiver:
    - .1 Le ventilateur de l'unité est activé;
    - .2 Le volet motorisé d'air frais est complètement ouvert 100%;
    - .3 Le volet motorisé d'alimentation est complètement ouvert 100%;
    - .4 Le serpentin de refroidissement module afin de maintenir une température de 24°C (Ajustable) à l'intérieur du retour.

**PARTIE 2    PRODUITS**

**2.1            SANS OBJET**

.1            Sans objet.

**PARTIE 3    EXÉCUTION**

**3.1            SANS OBJET**

.1            Sans objet.

**FIN DE LA SECTION**

---

**ÉLECTRICITÉ – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT  
LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

---

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Division 01 – Exigences générales – mécanique-électricité.
- .2 Division 27 – Communications.
- .3 Division 28 – Systèmes d’alarme incendie.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
  - .1 CSA C22.1-12, Code canadien de l'électricité, Première partie (22<sup>e</sup> édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.
  - .2 CSA C22.2 numéro 0-F10, Exigences générales, Code canadien de l'électricité, 2<sup>e</sup> partie.
  - .3 CSA B651-18, control devices
  - .4 CAN3-C235-F83(C2010), Tensions recommandées pour les réseaux à courant alternatif de 0 à 50 000 V.
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (EEMAC) :
  - .1 EEMAC 2Y-1-1958, Light Gray Colour for Indoor Switch Gear.
- .3 Institute of Electrical and Electronics (IEEE)/National Electrical Safety Code Product Line (NESC):
  - .1 IEEE SP1122-2000, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7<sup>th</sup> Edition.

**1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Termes d'électricité et d'électronique : sauf indication contraire, la terminologie employée dans la présente section et sur les dessins est fondée sur celle définie dans la norme IEEE SP1122.

**1.4 EXIGENCES DE CONCEPTION**

- .1 Les sections de devis incluses de la Division 27 - Communications et la Division 28 - Systèmes d’alarme incendie, sont sous la responsabilité du Consultant électricien (Division 26 - Électricité)
- .2 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.

**ÉLECTRICITÉ – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT  
LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

- .3 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.
- .4 Langue d'exploitation et d'affichage : prévoir aux fins d'identification et d'affichage des plaques indicatrices et des étiquettes en anglais et en français pour les dispositifs de commande/contrôle.
- .5 Utiliser une plaque indicatrice ou une étiquette pour les deux langues.

**1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Dessins d'atelier :
  - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu et membre de l'Ordre des Ingénieurs du Québec.
  - .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 Si des changements sont requis, en informer l'Ingénieur avant qu'ils soient effectués.
- .2 Contrôle de la qualité : selon la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique. Prévoir des appareils et des matériels certifiés CSA.
  - .1 Dans les cas où l'on ne peut obtenir des appareils et des matériels certifiés CSA, soumettre les appareils et les matériels proposés à l'autorité compétente, aux fins d'approbation, avant de les livrer au chantier.
  - .2 Soumettre les résultats des essais des systèmes et des instruments électriques installés.
  - .3 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
  - .4 Une fois les travaux terminés, soumettre un rapport d'équilibrage des charges conformément à l'article ÉQUILIBRAGE DES CHARGES, de la PARTIE 3.
  - .5 Une fois les travaux terminés, soumettre à l'Ingénieur le certificat de réception délivré par l'autorité compétente.
- .3 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre à l'Ingénieur, au plus tard trois (3) jours après l'exécution des contrôles et des essais de l'installation et des instruments électriques prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, un rapport écrit du fabricant montrant que les travaux sont conformes aux critères spécifiés.

**ÉLECTRICITÉ – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT  
LES RÉSULTATS DES TRAVAUX****1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Qualification : les travaux d'électricité doivent être exécutés par des électriciens agréés, qualifiés, par un maître électricien ou par un Consultant électricien titulaire d'une licence délivrée par la province dans laquelle les travaux seront exécutés ou par des apprentis conformément aux autorités compétentes selon les termes de la loi provinciale concernant la formation professionnelle et la qualification de la main-d'œuvre.
  - .1 Les employés inscrits à un programme provincial d'apprentissage pourront exécuter des tâches spécifiques s'ils sont sous la surveillance directe d'un électricien agréé qualifié.
  - .2 Tâches permises : selon le degré de formation et selon les aptitudes démontrées pour l'exécution des tâches spécifiques.
- .2 Réunions de chantier
  - .1 Réunions de chantier : les contrôles effectués sur place par le fabricant et prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3 dans la section pertinente du DDN doivent comprendre des visites de chantier aux étapes suivantes:
    - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
    - .2 Une fois par semaine;
    - .3 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.

**1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Calendrier de livraison des matériels : remettre un calendrier de livraison à l'Ingénieur dans les deux (2) semaines suivant l'attribution du contrat.

**1.8 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION**

- .1 Instruire l'Ingénieur et le personnel d'exploitation du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien de l'installation, de ses appareils et de ses composants.
- .2 Retenir et défrayer 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 Fournir ces services pendant une durée suffisante, en prévoyant le nombre de visites nécessaires pour mettre les appareils en marche et faire en sorte que le personnel d'exploitation soit familier avec tous les aspects de leur entretien et de leur fonctionnement.

**1.9 INSTRUCTIONS D'EXPLOITATION**

- .1 Fournir des instructions d'exploitation pour chaque système principal et pour chaque appareil principal prescrit dans les sections pertinentes du devis, à l'intention du personnel d'exploitation et d'entretien.
- .2 Les instructions d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :

**ÉLECTRICITÉ – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT  
LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

- .1 Schémas de câblage, schémas de commande, séquence de commande pour chaque système principal et pour chaque appareil.
  - .2 Procédures de démarrage, de réglage, d'ajustement, de lubrification, d'exploitation et d'arrêt.
  - .3 Mesures de sécurité.
  - .4 Procédures à observer en cas de panne.
  - .5 Autres instructions, selon les recommandations du fabricant de chaque système ou appareil.
- .3 Fournir des instructions imprimées ou gravées, placées sous cadre de verre ou plastifiées de manière approuvée.
  - .4 Afficher les instructions aux endroits approuvés.
  - .5 Les instructions d'exploitation exposées aux intempéries doivent être en matériau résistant ou elles doivent être placées dans une enveloppe étanche aux intempéries.
  - .6 S'assurer que les instructions d'exploitation ne se décolorent pas si elles sont exposées à la lumière solaire.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Les matériels et les appareils doivent être certifiés CSA. Dans les cas où l'on ne peut obtenir des matériels ou des appareils certifiés CSA, soumettre les matériels et les équipements de remplacement à l'autorité compétente avant de les livrer sur le chantier, conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
- .2 Les tableaux de commande/contrôle et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

**2.2 MOTEURS ÉLECTRIQUES, APPAREILS ET COMMANDES/CONTRÔLES**

- .1 Vérifier les responsabilités en matière d'installation et de coordination pour ce qui est des moteurs, des appareils et des commandes/contrôles, selon les indications.
- .2 Câblage et canalisations électriques des circuits de commande/contrôle : conformes à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

**2.3 ÉCRITEAUX D'AVERTISSEMENT**

- .1 Écrêteaux d'avertissement : conformes aux exigences de l'autorité compétente et de l'Ingénieur.
- .2 Écrêteaux revêtus de peinture-émail séchée au four, d'au moins 175 mm x 250 mm.

## ÉLECTRICITÉ – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX

### 2.4 TERMINAISONS DU CÂBLAGE

- .1 S'assurer que les cosses, les bornes et les vis des terminaisons du câblage conviennent autant pour des conducteurs en cuivre que pour des conducteurs en aluminium.

### 2.5 IDENTIFICATION DES MATÉRIELS

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

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

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

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

## ÉLECTRICITÉ – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX

### 2.6 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

- .1 Les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation doivent être marquées de façon permanente et indélébile à l'aide d'un ruban de plastique coloré.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.
- .3 Le code de couleur doit être conforme à la norme la norme CSA C22.1.
- .4 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs avec repérage couleur uniforme dans tout le réseau.

### 2.7 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

- .1 Attribuer un code de couleur aux conduits, aux boîtes et aux câbles sous gaine métallique.
- .2 Appliquer du ruban de plastique ou de la peinture, comme moyen de repérage, sur les câbles ou les conduits à tous les 15 m et aux traversées des murs, des plafonds et des planchers.
- .3 Les bandes des couleurs de base doivent avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs complémentaires, 20 mm de largeur.

CODES DE COULEURS		
SYSTÈMES	COULEUR DE BASE	COULEUR COMPLÉMENTAIRE
Jusqu'à 250 V	jaune	-
Jusqu'à 600 V	jaune	vert
Jusqu'à 5 kV	jaune	bleu
Jusqu'à 15 kV	jaune	rouge
Téléphone	vert	-
Autres réseaux de communication	vert	bleu
Alarme incendie	rouge	-
Communication d'urgence	rouge	bleu
Autres systèmes de sécurité	rouge	jaune

### 2.8 FINITION

- .1 Les surfaces des enveloppes métalliques doivent être finies en atelier et être revêtues d'un apprêt antirouille, à l'intérieur et à l'extérieur, et d'au moins deux couches de peinture-émail de finition.
  - .1 Les matériels électriques à installer à l'extérieur doivent être peints en « vert machine ».
  - .2 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pale selon la norme EEMAC 2Y-1.

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 INSTALLATION**

- .1 Sauf indication contraire, réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22.1.
- .2 Sauf indication contraire, installer les réseaux aériens et souterrains conformément à la norme CSA C22.3 numéro 1.

**3.2 ÉTIQUETTES, PLAQUES INDICATRICES ET PLAQUES SIGNALÉTIQUES**

- .1 S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques indicatrices et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles une fois les matériels installés.

**3.3 INSTALLATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES**

- .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.
- .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 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.

**3.4 EMPLACEMENT DES SORTIES ET DES PRISES DE COURANT**

- .1 Placer aux endroits indiqués les sorties et les prises de courant conformément à la Section 26 05 32 – Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires.
- .2 Ne pas installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.
- .3 L'emplacement des sorties et des prises de courant peut être modifié sans frais additionnel ni crédit, à la condition que le déplacement n'excède pas 3000 mm et que l'avis soit donné avant l'installation.
- .4 Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes, du côté de la poignée.

**3.5 HAUTEURS DE MONTAGE**

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage des matériels à partir de la surface du plancher revêtu jusqu'à leur axe.
- .2 Dans les cas où la hauteur de montage n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.

**ÉLECTRICITÉ – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT  
LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

- .3 Sauf indication contraire, installer les matériels à la hauteur indiquée ci-après.
  - .1 Interrupteurs d'éclairage : 1100 mm.
  - .2 Prises murales
    - .1 En général : 450 mm.
    - .2 Au-dessus de plinthes chauffantes continues : 200 mm.
    - .3 Au-dessus d'un plan de travail ou de son dossier : 200 mm.
    - .4 Dans les locaux d'installations mécaniques : 450 mm.
  - .3 Panneaux de distribution : selon les exigences du Code ou selon les indications.
  - .4 Prises pour téléphones: 450 mm.
  - .5 Prises pour téléphones montées au mur: 1100 mm.
  - .6 Postes avertisseurs d'incendie : 1100 mm.
  - .7 Haut-parleurs montés au mur : 2100 mm.
  - .8 Bouton pour opérateur de porte automatique : 1100 mm.
  - .9 Dispositif pour contrôle d'accès : 1100 mm.

**3.6 COORDINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION**

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

**3.7 SISMIQUE**

- .1 Installer l'équipement conformément aux codes et normes en vigueur et fournir un rapport et lettre de conformité.

**3.8 ANALYSE DES RISQUES DE COUP D'ARC**

- .1 Le Consultant doit fournir une analyse des risques de coup d'arc sur les équipements nouveaux ou modifiés dans le cadre du projet.
- .2 L'étude doit être effectuée conformément à la norme CSA Z462.
- .3 L'analyse des dangers de coup d'arc comprend les éléments suivants :
  - .1 Identification de l'emplacement des équipements pour lesquels une analyse des risques de coup d'arc est requise.
  - .2 Collecte de données pertinentes à chaque emplacement de l'équipement, y compris :
    - .1 Caractéristiques transformateur kVA, incluant la tension, courant, pourcentage d'impédance, rapport d'enroulement et rapport X / R, ainsi que les connexions de câblage.
    - .2 Caractéristiques des dispositifs de protection, incluant courant, caractéristiques temps-courant, les paramètres et les retards.
    - .3 Données d'appareillage de commutation, incluant l'espacement de phase des conducteurs, le type de mise à la terre, et distances de travail appropriées.
    - .4 Préparation d'un modèle de schéma unifilaire du système.

**ÉLECTRICITÉ – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT  
LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

- .5 Préparation d'une étude de court-circuit pour déterminer le courant de faute bouloonné triphasé à chaque emplacement.
- .6 Préparation des calculs de coup d'arc conformément à la norme NFPA 70E et norme IEEE1584, incluant :
  - .1 Calcul du courant d'arc conformément aux lignes directrices applicables.
  - .2 Détermination des temps de coupure totaux des dispositifs de protection en fonction des caractéristiques temps-courant.
  - .3 Calcul du niveau d'énergie d'un incident de coup d'arc en fonction du temps de coupure total du dispositif de protection et distance de travail appropriée.

**3.9 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Équilibrage des charges
  - .1 Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception des travaux. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases et noter les modifications apportées aux connexions originales.
  - .2 Mesurer les tensions de phase aux appareils et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2 % près de la tension nominale des appareils.
  - .3 Une fois les mesures terminées, remettre le rapport d'équilibrage des charges prescrit à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, 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.
- .2 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.
  - .1 Circuits provenant des panneaux de dérivation.
  - .2 Système d'éclairage et dispositifs de commande/régulation.
  - .3 Moteurs, appareils de chauffage et dispositifs de commande/régulation connexes, y compris les commandes du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
  - .4 Système d'alarme incendie.
  - .5 Mesure de la résistance d'isolement
    - .1 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V, la valeur d'isolement des circuits, des câbles de distribution et des appareils d'une tension nominale d'au plus 350 V.
    - .2 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V, la valeur d'isolement des circuits, des artères et des appareils d'une tension nominale comprise entre 350 V et 600 V.
    - .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.
- .3 Effectuer les essais en présence de l'Ingénieur.

---

**ÉLECTRICITÉ – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT  
LES RÉSULTATS DES TRAVAUX**

---

- .4 Fournir les appareils de mesure, les indicateurs, les appareils et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à l'achèvement de ces derniers.
- .5 Contrôles effectués sur place par le fabricant. Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
  - .1 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.
  - .2 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

**3.10 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyer et retoucher les surfaces peintes en atelier qui ont été égratignées ou endommagées en cours de transport et d'installation; utiliser une peinture de type et de couleur identiques à la peinture d'origine.
- .2 Nettoyer les crochets, supports, attaches et autres dispositifs de fixation apparents, non galvanisés, et appliquer un apprêt pour les protéger contre la rouille.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

**1.2 CONTENU DE LA SECTION**

- .1 Connecteurs pour câbles et boîtes, matériaux et matériels connexes, ainsi que leur installation.

**1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18.2, Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
  - .2 CSA C22.2 numéro 65, Connecteurs de fils.
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC)
  - .1 EEMAC 1Y-2, 1961, Connecteurs pour bornes de traversée et adaptateurs en aluminium (intensité nominale 1200 A).
- .3 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 MATÉRIELS**

- .1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme 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 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 à la norme EEMAC 1Y-2 et constitués des éléments suivants :
  - .1 Corps de connecteur et bride de serrage pour conducteur toronné rond, ou barre en cuivre.
  - .2 Bride de serrage pour conducteur toronné rond, ou barre en cuivre.
  - .3 Boulons de brides de serrage.
  - .4 Boulons pour conducteur ou barre en cuivre.
  - .5 Calibre approprié aux conducteurs, selon les indications.

- .4 Brides de serrage ou connecteurs pour câbles armés, câbles à isolant minéral, conduits flexibles, selon les besoins, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 18.

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs puis, selon le cas :
  - .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 CSA C22.2 numéro 65.
  - .3 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer. Remettre en place le capuchon isolant.
  - .4 Poser les connecteurs pour bornes de traversée conformément à la norme EEMAC 1Y-2.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 26 05 34 – Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .3 Section 28 31 00.01 – Système multiplex d'alarme incendie.

**1.2 FICHES TECHNIQUES**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 FILERIE DU BÂTIMENT**

- .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 12 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre : de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé, pour tension de 600 V, et de type RW90 XLPE et RWU90 XLPE, sans enveloppe.
- .3 Les câbles d'alimentation dans les salles mécaniques et électriques seront de types multiconducteurs ou installé sous conduit. L'usage de câbles à mono-conducteur à l'intérieur du bâtiment n'est pas accepté.
- .4 Là où il n'y a aucun plafond, aucun câble ne doit être apparent. Tous les câbles doivent être installés dans des conduits.
- .5 Les câbles armés de types BX pénétrant dans les murs et au-dessus des plafonds seront tolérés sans conduits (pour alimentation des prises de courant et appareils d'éclairage).
- .6 Si des câbles armés de type BX sont installés au-dessus des plafonds, ceux-ci ne doivent en aucun cas être visibles.

**2.2 CÂBLES TECK 90**

- .1 Conducteurs :
  - .1 Conducteur de mise à la terre : cuivre.
  - .2 Conducteurs d'alimentation : cuivre, de la grosseur indiquée.
- .2 Isolant :
  - .1 Caoutchouc éthylène-propylène (EP).
  - .2 Polyéthylène réticulé (XLPE).

- .3 Tension nominale : 1000 V.
- .3 Gaine : polychlorure de vinyle.
- .4 Armure métallique : feuillard d'acier galvanisé.
- .5 Enveloppe extérieure : en polychlorure de vinyle thermoplastique, conforme aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet.
- .6 Fixations :
  - .1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour câbles apparents de 50 mm ou moins.  
Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm.
  - .2 Tiges de suspension filetées : 6 mm de diamètre, pour supports en U.
- .7 Connecteurs :
  - .1 Modèles étanches, antidéflagrants (là où applicable), approuvés et convenant aux câbles TECK.

### **2.3 CÂBLES ARMÉS**

- .1 Conducteurs : isolés, en cuivre, de la grosseur indiquée.
- .2 Câbles de type AC90.
- .3 Armure métallique : feuillard d'acier galvanisé.
- .4 Câbles de type ACWU90, avec enveloppe ignifugée recouvrant l'armure thermoplastique, conformes aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet.
- .5 Connecteurs : connecteurs anti court-circuit.

### **2.4 CÂBLES POUR SYSTÈME ALARME INCENDIE**

- .1 Se référer à la Section 28 31 00.01 – Système d'alarme incendie.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

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

- .1 Faire les essais conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .2 Exécuter les essais à l'aide de méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par l'Ingénieur et les autorités locales compétentes.
- .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

**3.2 INSTALLATION DES CÂBLES - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Réaliser les terminaisons des câbles conformément à la Section 26 05 20 – Connecteurs pour câbles et boîtes 0 - 1000 V.
- .2 Utiliser un code de couleur des câbles conforme à la Section 26 05 00 – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .4 Attacher ou clipser les câbles des artères d'alimentation aux centres de distribution, aux boîtes de tirage et aux terminaisons.
- .5 Câblage dissimulé dans les murs : Câble armé, type AC-90, de longueur maximale de 3m, sauf pour les distances jusqu'aux panneaux où un conduit TEM sera utilisé. Typiquement, 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.
- .6 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. Les circuits à neutre commun sont interdits.
- .7 Le câblage de commande doit être identifié par des colliers avec numérotation correspondant à la légende des dessins d'atelier.
- .8 Dans les plafonds suspendus : AC-90, longueur maximale de 3m, sauf pour les distances jusqu'aux panneaux où un conduit TEM sera utilisé.

**3.3 INSTALLATION DE LA FILERIE DU BÂTIMENT**

- .1 Poser la filerie :
  - .1 Dans les conduits, conformément à la Section 26 05 34 – Conduits, fixations et raccords de conduits;

**3.4 INSTALLATION DES CÂBLES TECK90 (0 - 1000 V)**

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.
- .2 Poser les câbles apparents en les fixant solidement au moyen de brides et d'étriers de suspension.

**3.5 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS**

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.

**3.6 INSTALLATION DES CÂBLES POUR SYSTÈME ALARME INCENDIE**

- .1 Se référer à la Section 28 31 00.01 – Système multiplex d'alarme incendie.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique

**1.2 CONTENU DE LA SECTION**

- .1 Connecteurs et terminaisons, matériaux et matériels connexes, et leur installation.

**1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA C22.2 numéro 41-13, Matériel de mise à la terre et de mise à la masse.
  - .2 CSA C22.2 numéro 65-13, Wire Connectors.

**1.4 FICHES TECHNIQUES**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

**1.5 CERTIFICATS**

- .1 Obtenir du service d'inspection compétent un certificat de conformité des cônes d'efforts pour câbles haute tension et les joindre aux manuels d'entretien.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 CONNECTEURS ET TERMINAISONS DE CÂBLES**

- .1 Connecteurs à pression à douille longue, en cuivre, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 65, de dimensions appropriées aux conducteurs utilisés.

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les cônes d'efforts et les terminaisons, et réaliser les épissures, conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Au besoin, faire la mise à la masse et la mise à la terre conformément à la norme CSA C22.2 numéro 41.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique
- .2 Section 26 05 00 – Résultats des travaux communs - Électricité.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
  - .1 ANSI/IEEE 837-2003, Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.
- .2 Association canadienne de normalisation, (CSA)/CSA International

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 MATÉRIEL**

- .1 Conducteurs de terre : cuivre nu, toronné étamé recuit, de diamètre tel que requis.
- .2 Conducteurs de terre sous isolant vert, de type RW-90 XLPE.
- .3 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de mise à la terre, de types, dimensions et matériaux selon les indications, notamment :
  - .1 Embouts de mise à la terre et de liaisonnement.
  - .2 Brides de protection.
  - .3 Connecteurs boulonnés.
  - .4 Connecteurs à souder par aluminothermie.
  - .5 Cavaliers, tresses et barrettes de liaison.
  - .6 Connecteurs serre-fils.

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer un système complet, permanent et continu de mise à la terre, comprenant les électrodes, conducteurs, connecteurs et accessoires nécessaires. Lorsque sont utilisés des tubes électriques métalliques (type EMT), passer le conducteur de mise à la terre dans les tubes.
- .2 Poser les connecteurs selon les directives du fabricant.
- .3 Protéger contre les dommages les conducteurs de mise à la terre posés à découvert.

- .4 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de terre.
- .5 Les joints soudés sont interdits.
- .6 Poser un fil de liaison sur les conduits flexibles, fixé avec soin sur l'extérieur du conduit et connecté à chaque bout à un embout de mise à la terre, une borne sans soudure, un serre-fil ou une vis avec rondelle.
- .7 Mettre à la terre la charpente en acier du bâtiment ainsi que le revêtement métallique, en soudant le cuivre à l'acier.
- .8 Disposer les conducteurs de terre en forme radiale et acheminer tous les raccordements directement à un seul point commun de mise à la terre. Éviter les connexions en boucle.

### **3.2 MISE À LA TERRE DE L'APPAREILLAGE**

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre prescrits, pour l'ensemble du matériel, notamment : appareils de branchement, transformateurs, appareillage de commutation, canalisations, bâtis de moteurs, centres de commande de moteurs, démarreurs, tableaux de commande, charpente en acier, génératrices, alternateurs, ascenseurs et escaliers mécaniques, panneaux de distribution et réseau d'éclairage extérieur.
- .2 Toute partie métallique non porteuse de courant d'un équipement électrique devra être mise à la terre.
- .3 Tous les conduits doivent contenir un fil isolé de liaison de mise à la terre à l'intérieur des conduits.

### **3.3 SYSTÈMES DE COMMUNICATION**

- .1 Effectuer les connexions de mise à la terre des systèmes de téléphone, de sonorisation, d'alarme incendie et d'intercommunication, comme suit :
  - .1 Téléphone : réaliser la mise à la terre conformément aux exigences de la compagnie de téléphone.
  - .2 Sonorisation, alarme incendie et intercommunication : selon les indications.

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

- .1 Faire les essais conformément à la Section 26 08 01 – Exigences en matière d'essais électriques. Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par l'Ingénieur et les autorités locales compétentes.
- .2 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
- .3 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuites à la terre.

**FIN DE LA SECTION**

**SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR  
INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES****PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique
- .2 Section 26 05 00 – Résultats des travaux communs - Électricité.

**PARTIE 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 en saillie ou suspendue.

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 INSTALLATION**

- .1 Les intervalles pour les supports des conducteurs avec une cote de résistance au feu devront être selon les recommandations du manufacturier.
- .2 Assujettir l'équipement aux surfaces pleines en maçonnerie, en céramique et en plâtre, à l'aide d'ancrages en plomb.
- .3 Assujettir l'équipement aux surfaces en béton coulé, à l'aide de chevilles à expansion.
- .4 Assujettir l'équipement aux murs creux en maçonnerie ou aux plafonds suspendus, à l'aide de boulons à ailettes.
- .5 Attacher l'équipement monté en saillie aux profilés en T de l'ossature des plafonds suspendus, à l'aide d'agrafes à torsion. Avant d'installer l'équipement prescrit, s'assurer que la suspension des profilés en T est suffisamment robuste pour en soutenir le poids.
- .6 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des serre-câbles conçus comme accessoires pour profilés en U.
- .7 Utiliser des feuillards pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment.
  - .1 Feuillards à un trou en acier pour fixer en saillie les conduits et câbles de 50 mm de diamètre ou moins.
  - .2 Feuillards à deux trous en acier pour fixer les conduits et câbles de plus de 50 mm de diamètre.
  - .3 Utiliser des brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.

**SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR  
INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES**

- .8 Systèmes de supports suspendus :
  - .1 Supporter chaque câble ou conduit au moyen de tiges filetées de 6 mm de diamètre et d'agrafes à ressort.
  - .2 Supporter au moins deux câbles ou conduits sur des 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 de la bâtisse.
- .9 Pour monter en saillie deux conduits ou plus, utiliser des profilés en U posés à 1.2 m d'entraxe.
- .10 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.
- .11 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement, sans fixation murale, jusqu'à l'équipement.
- .12 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .13 Ne pas utiliser comme support de conduits ou de câbles les supports et l'équipement installés pour d'autres corps de métier, sauf si on a obtenu la permission de ces derniers et l'approbation de l'Ingénieur.
- .14 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type d'équipement, de conduit et de câble et selon les recommandations du fabricant.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique
- .2 Section 26 05 00 – Résultats des travaux communs - Électricité.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA C22.1-12, Code canadien de l'électricité, Première partie, 22<sup>e</sup> édition.

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés. Ces fiches 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 – Électricité - Exigences générales – mécanique-électricité.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE**

- .1 Construction : boîtes en acier, soudées.
- .2 Couvertres, pour montage d'affleurement : couvertres avec bord dépassant d'au moins 25 mm.
- .3 Couvertres, pour montage en saillie : couvertres plats, à visser.

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 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 Placer les blocs à bornes dans les armoires de type T, selon les indications.
- .3 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées. Poser des boîtes additionnelles selon les exigences de la norme CSA C22.1.

**3.2 ÉTIQUETTES D'IDENTIFICATION**

- .1 Identification de l'équipement : conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .2 Étiquettes : de format 2, indiquant le nom du réseau, le courant admissible, la tension et le nombre de phases, ou les autres renseignements indiqués.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique
- .2 Section 26 05 00 – Résultats des travaux communs - Électricité.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA C22.1-12, Code canadien de l'électricité, Première partie, 22<sup>e</sup> édition.

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .2 Soumettre des échantillons des boîtes de plancher conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

**PARTIE 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 Couvertres pleins pour les boîtes sans petit appareillage.
- .5 Boîtes combinées avec cloisons lorsque les sorties de plus d'un réseau y sont groupées.
- .6 Pour les équipements avec une cote de résistance au feu, le revêtement intérieur de zinc n'est pas acceptable.

**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 en enduit et/ou revêtus de carreaux de céramique.

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

- .1 Boîtes de sortie en acier électrozingué, simples et groupées, 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 ACCESSOIRES - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Embouts et connecteurs avec collet isolant en nylon.
- .2 Bouchons défonçables, pour empêcher les débris de pénétrer.
- .3 Raccords d'accès pour conduits jusqu'à 35 mm de diamètre, et boîtes de tirage pour conduits de plus grandes dimensions.
- .4 Contre-écrous doubles et manchons isolés sur les boîtes en tôle métallique.

## **PARTIE 3 EXÉCUTION**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .2 Remplir les boîtes de papier, d'éponge, de mousse ou d'un autre matériau semblable 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.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique
- .2 Section 26 05 00 – Résultats des travaux communs - Électricité.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18-06 (R2011), Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires, Norme nationale du Canada.
  - .2 CSA C22.2 numéro 56-13, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
  - .3 CSA C22.2 numéro 83-FM1985(C2013), Tubes électriques métalliques.
  - .4 CSA C22.1-12, Code canadien de l'électricité, Première partie, 22<sup>e</sup> édition.

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .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 Assurance de la qualité
  - .1 Rapport des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus.
  - .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

**1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 CONDUITS**

- .1 Tubes électriques métalliques (EMT) : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 83, munis de raccords.

**2.2 FIXATIONS DE CONDUITS**

- .1 Brides de fixation à 1 trou, en acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 50 mm.
  - .1 Brides à 2 trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre nominal est supérieur à 50 mm.
- .2 Étriers de poutre pour assujettir les conduits à des ouvrages en acier apparents.
- .3 Étriers en U pour soutenir plusieurs conduits, à disposer à 1.2 m d'entraxe.
- .4 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.

**2.3 RACCORDS DE CONDUIT**

- .1 Raccords : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 numéro 18, spécialement fabriqués pour les conduits prescrits. Enduit : le même que celui utilisé pour les conduits.
- .2 Raccords en L préfabriqués, à poser aux endroits où des coudes de 90 degrés sont requis sur des conduits de 25 mm et plus.

**2.4 FILS DE TIRAGE**

- .1 En polypropylène.

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

**3.2 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 Installer les conduits en applique.
- .3 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT) pour les travaux électriques de surface. Les conduits EMT ne devraient pas être utilisés dans les ouvrages coulés dans le béton.
- .4 Utiliser des conduits métalliques flexibles dans le cas de connexions de moteurs situés dans des locaux secs ou de connexions d'appareils d'éclairage montés en saillie ou encastrés.
- .5 Utiliser des conduits d'au moins 21 mm pour les circuits d'éclairage et d'alimentation.
- .6 Cintrer les conduits à froid.

- .1 Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .7 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 21 mm de diamètre.
- .8 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .9 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées.
  - .1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .10 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.

### **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 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des étriers de suspension et/ou en U montés en applique.
- .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.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique

**.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Sauf dans le cas de stipulations contraires dans le présent devis, toutes les inspections et tous les essais sur place devront être conformes à la plus récente édition des normes, des spécifications et des codes suivants :
  - .1 American National Standards Institute – ANSI.
  - .2 American Society for Testing and Materials – ASTM.
  - .3 Association canadienne de normalisation – La CSA.
  - .4 ANSI/IEEE C2, National Electrical Safety Code.
  - .5 National Electrical Manufacturer's Association – NEMA.
  - .6 National Fire Protection Association – NFPA.
  - .7 Underwrites Laboratories, Inc. – UL.

**.3 DESCRIPTION**

- .1 La présente section spécifie les exigences d'essais fonctionnels et de mise en service pour l'appareillage et les systèmes de courant, le tout devant relever du Consultant. Les exigences d'essai pour chaque pièce d'équipement ou pour chaque système devront renfermer ce qui suit:
  - .1 Une liste des pièces composantes intégrales à faire éprouver.
  - .2 Des listes de contrôle pré-opérationnelles, ces listes devant se rattacher aux pièces composantes en cause.
  - .3 Les fonctions et les modes à faire éprouver.
  - .4 Les conditions requises en fonction de l'épreuve de chaque mode.
  - .5 Les procédures spéciales ou particulières.
  - .6 Les méthodes d'essai requises.
  - .7 La surveillance requise.
  - .8 Les critères d'acceptation.
- .2 Inclure le coût des essais au prix du contrat.
- .3 Dans chaque bon de commande ou dans chaque contrat auxiliaire écrit, inclure les exigences en matière de présentation de données et de données d'exploitation et d'entretien et en matière de formation.
- .4 Produire une copie des présentations de manuels d'exploitation et d'entretien qui portent sur l'appareillage éprouvé et ce, par voie réglementaire, à l'examen et à l'approbation du Représentant du Ministère.

- .5 Recourir aux services des Consultants expérimentés pour la mise en route de l'appareillage et pour la réalisation des essais de rendement du point de vue opérationnel. S'assurer que les Consultants soient disponibles et présents au cours des périodes ayant fait l'objet de consentements; s'assurer aussi qu'ils soient disponibles au cours de délais suffisants par la suite et ce, pour réaliser les essais et les réglages nécessaires. Remettre un avis approprié au Chargé de projet de la Ville de Gatineau et leur permettre de participer aux essais en tant que témoins, mais seulement dans la mesure où lesdits Représentants jugent que leur présence s'avère nécessaire.
- .6 Préparer les manuels d'E et d'E en conformité avec les exigences des documents du contrat. Inclure les clarifications nécessaires et mettre à jour les séquences d'exploitation d'origine et ce, afin de tenir compte des conditions d'après-exécution.
- .7 Offrir la formation nécessaire au Chargé de projet de la Ville de Gatineau. Produire un DVD de toutes les sessions de formation et ce, à l'approbation du Chargé de projet de la Ville de Gatineau.
- .8 Immédiatement avant l'occupation du bâtiment, éprouver le système complet de courant et ce, en procédant à un essai de perte et de retour du courant de la société d'utilité publique, à l'approbation du Chargé de projet de la Ville de Gatineau.

#### **.4 ÉQUIPEMENT D'ESSAI**

- .1 Prévoir l'ensemble de l'équipement d'essai requis pour répondre à toutes les exigences d'essai de la présente Division

### **PARTIE 2 PRODUITS**

- .1 Sans objet.**

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **.2 GÉNÉRALITÉ**

- .1 Fournir un certificat ou une lettre confirmant que l'installation globale, selon sa pertinence par rapport à chaque système, a été réalisée et ce, en conformité avec les instructions portant sur l'appareillage.
- .2 Entreprendre les essais en présence du Chargé de projet de la Ville de Gatineau.
- .3 Donner un avis à l'avance du moment proposé de mise en route des essais, de sorte à permettre au Chargé de projet de la Ville de Gatineau d'assurer sa représentation à chacun des essais en cause.
- .4 Soumettre les résultats des essais à l'examen du Chargé de projet de la Ville de Gatineau. Réaliser les manques à l'intérieur du calendrier de construction.
- .5 Inclure une copie des résultats des essais dans les manuels d'entretien.

- .6 Méthodes d'essai et résultats des essais, selon la CSA et le Code canadien de l'électricité et les règlements des Autorités compétentes.
- .7 Entreprendre des essais diélectriques, des essais au mégohmmètre, des essais de résistance de l'isolant et des essais de continuité des installations de mise au sol et ce, en conformité avec les exigences et selon la nature des divers systèmes et appareillages.

### **.3 ÉPREUVE DE L'ÉQUIPEMENT**

- .1 Une fois le système complètement connecté et éclairé, soumettre le système de courant aux essais suivants :
  - .1 Contrôle et commutation. Éprouver tous les circuits et ce, pour assurer l'exploitation correcte des dispositifs, des interrupteurs et des commandes.
  - .2 Essais de polarité. Éprouver tous les circuits et ce, pour assurer l'exploitation correcte des dispositifs, des interrupteurs et des commandes.
  - .3 Essais de tension. Procéder à un essai de tension à l'emplacement de la dernière sortie de chaque circuit. La chute maximale dans le potentiel qui sera permise correspond à 3 p. 100 et ce, à l'emplacement de circuits d'embranchement de 120 volts et de 208 volts; 3% dans le cas de circuits d'artères de 208 volts et 3% dans le cas de circuits d'artères de 600 volts. Corriger les manques se manifestant ici.
  - .4 Équilibre des phases. Mesurer la charge à l'emplacement de chaque phase de chaque tableau de commutation, de chaque tableau de distribution et de chacun des tableaux de courant et d'éclairage. Présenter les résultats par écrit au Chargé de projet de la Ville de Gatineau. Réarranger les connexions de phase en fonction du besoin et ce, afin d'équilibrer la charge à l'emplacement de chaque phase, en conformité avec les instructions du Chargé de projet de la Ville de Gatineau à ce sujet, soit par rapport au réarrangement étant assujéti à des restrictions qui font suite à l'échange de connexions aux points de distribution mentionnés dans le présent paragraphe. Après avoir réalisé de tels changements, mettre à la disponibilité du Chargé de projet de la Ville de Gatineau, des dessins ou des impressions marquées et montrant les connexions modifiées.
  - .5 Tension d'amenée de courant. Mesurer la tension de ligne de chaque phase à l'emplacement des ensembles borniers de charge des disjoncteurs principaux et présenter un rapport écrit à ce sujet au Chargé de projet de la Ville de Gatineau. Entreprendre le présent essai alors que la plupart de l'appareillage électrique est à l'état utilisé.
  - .6 Charge de moteur. Mesurer le courant de ligne de chaque phase de chaque moteur et ce, alors que le moteur fonctionne en régime de charge et présenter des résultats par écrit à ce sujet au Chargé de projet de la Ville de Gatineau. À l'indication de tout déséquilibre ou de toute surcharge, l'on se devra alors d'examiner minutieusement les connexions électriques et de corriger tout câblage ou toute pièce composante défectueuse. Si les connexions électriques ne s'avèrent pas correctes, des surcharges provoquées par des défauts dans les machines motorisées devront alors être signalées par écrit au Chargé de projet de la Ville de Gatineau. Vérifier l'ampérage de pleine charge des moteurs et s'assurer que les relais

- de surcharge soient de capacité adéquate et qu'ils soient réglés en conséquence.
- .7 Opérations générales. Amorcer chaque circuit électrique et chaque article du genre et les mettre en mode d'exploitation. Effectuer les réparations qui s'imposent ainsi que les modifications, les remplacements, les essais et les réglages nécessaires pour assurer la production d'un système électrique en tout point complet et opérationnel.
  - .2 Une fois les essais réalisés, il se peut que le Chargé de projet de la Ville de Gatineau exige que l'appareillage soit ouvert et enlevé des boîtiers et ce, afin d'examiner l'intérieur de l'appareillage, l'appareillage proprement dit, les bornes et les connexions. Prévoir toute la main d'œuvre et tous les outils requis.
  - .3 Coordonner l'épreuve des moteurs avec le Consultant s'occupant de la prévision de l'appareillage mu par moteurs, de sorte que l'épreuve comme telle puisse être réalisée au moment de l'épreuve de l'appareillage mu. Outre les essais de chargement des moteurs, prévoir la main-d'œuvre et les instruments requis pour prélever et enregistrer toutes les lectures de charge des moteurs et ce, en conformité avec les exigences pour un rajout aux essais de l'équipement mu, via diverses séquences de charge, en conformité avec les exigences des corps de métier impliqués.
  - .4 Immédiatement avant l'occupation, éprouver le système complet de courant et ce, en procédant à un essai de perte et de retour du courant de la société d'utilité publique. L'on se devra alors de démontrer le fonctionnement de ce qui suit :
    - .1 Éclairage d'urgence.
    - .2 Fonctionnement des alarmes incendie au cours d'une panne de courant, y compris du système de surveillance à distance.
    - .3 Systèmes de sécurité.
    - .4 Fermeture de l'équipement des utilisateurs, avec un redémarrage automatique.
  - .5 Mise en route et épreuve de pièces composantes à caractère général :
    - .1 Avant de procéder à un amorçage :
      - .1 L'on se devra de confirmer les données de plaques signalétiques des pièces composantes, pour s'assurer qu'elles correspondent bel et bien aux caractéristiques du bloc d'amenée de courant.
      - .2 Vérifier la tension d'amenée de courant et la rotation des phases.
      - .3 S'assurer que tous les essais prescrits ont été réalisés et que tous les manques en découlant ont été corrigés.
      - .4 Fermer et ouvrir tous les dispositifs, afin de s'assurer qu'ils fonctionnent correctement du point de vue mécanique.
      - .5 Se servir d'un mégohmmètre pour vérifier toutes les artères et enregistrer les résultats sur des formulaires de vérification approuvés.
  - .6 Équilibrage des charges :
    - .1 Au moment de l'acceptation des travaux, l'on se devra d'entreprendre les travaux ci-après et ce, aux heures de crête des charges, selon ce qui suit :

- .1 Mesurer l'équilibre de charge à l'emplacement de toutes les artères des centres de distribution, des centres de commande de moteurs et des tableaux présentant des charges normales (y compris les charges d'éclairage). S'il existe un déséquilibre de charge de plus de 15 p. 100, l'on se devra alors de reconnecter les circuits afin d'obtenir le meilleur équilibre de courant possible entre les phases. Réviser les annuaires des tableaux et l'identification du câblage en conséquence.
  - .2 Mesurer les tensions de phase à l'emplacement des centres de distribution, des centres de commande de moteurs et des tableaux présentant des charges normales (y compris les charges d'éclairage). Aux endroits requis, régler les raccords de transformateurs en deçà de 2 p. 100 de la tension établie pour les pièces composantes.
- .7 Essais de résistance de l'isolant :
- .1 Après l'installation des câbles et la réalisation de la résistance de l'isolant de réfection, se servir d'un mégohmmètre pour éprouver chaque conducteur de phase.
  - .2 Se servir d'un instrument de 500 volts (mégohmmètre) pour éprouver tous les circuits, toutes les artères et toutes les pièces composantes et ce, jusqu'à concurrence d'un courant de 350 volts.
  - .3 Se servir d'un instrument de 1 000 volts (mégohmmètre) pour éprouver tous les circuits, toutes les artères et toutes les pièces composantes et ce, jusqu'à concurrence d'un courant entre 350 et 600 volts.
  - .4 Vérifier la résistance de l'isolant au sol et ce, avant d'amorcer les ensembles.
  - .5 Se servir d'un mégohmmètre pour éprouver les câbles pendant une minute, inscrire les résultats sur une représentation graphique et ce, aux 10 secondes. Soumettre ces représentations à l'examen du Chargé de projet de la Ville de Gatineau et inclure les graphiques dans les manuels d'E et d'E.
  - .6 Résistance minimale de l'isolant au sol ou entre des phases : 100.
  - .7 Lorsqu'il s'agit d'un mégohmmètre entre 0 et 500 unités, l'instrument devra alors présenter une résolution d'au moins 100 Mégaohms.
  - .8 Vérifier la résistance de l'isolant après chaque ensemble bornier, de façon à s'assurer que le système de câblage est prêt du point de vue des essais d'acceptation.
- .8 Essais de résistance au sol :
- .1 Se servir d'un mégohmmètre d'essai de terre pour mesurer la résistance au sol et pour s'assurer que le tout est conforme à la norme CSA C22.2 m° 0,4 et aux exigences pertinentes du Code canadien de l'électricité.
- .9 Coordination des dispositifs protecteurs :
- .1 S'assurer que les dispositifs de protection du circuit tels que les relais de déclenchement de surintensité, les fusibles sont installés selon les valeurs et les paramètres déterminés par l'étude sur les arcs électriques

- .10 Tableaux de distribution d'énergie et d'éclairage :
  - .1 Procéder à un équilibrage des charges et ce, selon les définitions à ce sujet dans la présente section.
  - .2 Entreprendre une inspection visuelle.
  - .3 Se servir d'une clé à couple calibré pour serrer précisément toutes les connexions d'ensembles omnibus.
  - .4 Enregistrer toutes les observations ainsi que les données et les résultats des essais.
- .11 Travaux de câblage et câbles :
  - .1 Éprouver tous les conducteurs, y compris ceux à l'emplacement des centres de distribution et des tableaux et ce, du point de vue de la résistance de l'isolant au sol (essai au mégohmmètre).
  - .2 Éprouver les conducteurs de mise au sol des services et ce, en fonction de la résistance au sol.
  - .3 Produire une liste des résultats d'essai sur un formulaire de vérification approuvé, afin de montrer l'emplacement à partir duquel l'essai a été réalisé, le circuit éprouvé et les résultats de chaque essai.
  - .4 Enlever et remplacer la longueur entière du câble si ce dernier ne répond pas aux critères d'essai.
- .12 Mise à la terre :
  - .1 Entreprendre des essais de résistance et de continuité de sol et ce, en se servant d'une méthode appropriée aux conditions du chantier et dans la mesure où le tout est approuvé par le Chargé de projet de la Ville de Gatineau.
  - .2 Entreprendre les essais avant d'amorcer la distribution de courant.
  - .3 Produire un rapport d'essai documentant les résultats d'essai réussis.
- .13 Prises de courant :
  - .1 Se servir d'un testeur de circuit de sortie pour s'assurer que toutes les prises de courant aient été correctement câblées. Produire des résultats d'essais écrits.
  - .2 Sans pour autant se limiter à ce qui suit, les essais devront englober :
    - .1 Essai d'intégrité de l'isolant à conducteurs.
    - .2 Essai de chute de tension pour les systèmes mis au sol.
    - .3 Essai de la force de rétention des prises de courant.
    - .4 Valeur différentielle de tension entre des points de mise au sol.
    - .5 Hausse de tension dans le sentier de retour de mise au sol et ce, pour les systèmes mis au sol.
    - .6 Polarité.
  - .3 Soumettre des rapports d'essai dactylographiés et formels au Chargé de projet de la Ville de Gatineau, qui décrit toutes les méthodes, tous les résultats et toutes les conclusions découlant des essais. Les essais non probants et à reprendre devront identifier les travaux à reprendre et à éprouver à nouveau. Inclure les résultats des essais approuvés et définitifs dans les manuels d'entretien.

- .14 Chemin de câbles :
  - .1 Inspecter les pièces composantes afin de s'assurer que le tout est conforme à la plus récente édition des documents contractuels et des exigences pertinentes
  - .2 Inspecter les installations de toutes les pièces composantes et ce, afin de s'assurer de leur conformité aux stipulations pertinentes.
  - .3 S'assurer du serrage ou de l'emprise ferme de tous les raccords.
  - .4 S'assurer que la mise au sol est conforme aux spécifications ainsi qu'aux exigences du code.
  - .5 Préparer, compléter, signer et présenter les formulaires pertinents de vérification.
- .15 Systèmes d'éclairage :
  - .1 Pièces composantes d'éclairage :
    - .1 Éprouver la fonction de tous les articles suivants : interrupteurs d'éclairage, luminaires, gradateurs et pièces composantes de commande d'éclairage.
    - .2 Enregistrer tous les réglages temporels.
    - .3 S'assurer d'une utilisation de lampes et de ballasts corrects ou adéquats.
  - .2 Commandes d'éclairage :
    - .1 Pour chacun des systèmes de commande d'éclairage, examiner toutes les pièces composantes individuellement du point de vue de leur condition physique et pour s'assurer que le tout est conforme aux documents contractuels les plus récents. S'assurer aussi du fonctionnement correct de chaque pièce composante. Enregistrer toutes les observations, toutes les fiches techniques et tous les résultats des essais.
    - .2 Gradateurs fluorescents :
      - .1 Compléter les essais de mise en route du système d'éclairage.
      - .2 Démontrer que les systèmes gradateurs sont installés en conformité avec les indications.
      - .3 Démontrer que les systèmes gradateurs fonctionnent comme ils se doivent du point de vue de leur conception et qu'il n'existe aucun problème d'allumage des lampes ni de leur maintien en position allumée et ce, peu importe le réglage de la commande d'intensité d'éclairage.
  - .3 Éclairage d'urgence :
    - .1 Vérifier le fonctionnement de toutes les lampes d'urgence.
    - .2 S'assurer du fonctionnement adéquat de tous les luminaires d'éclairage et de toutes les lampes fonctionnant à partir de batteries de secours.
    - .3 Enregistrer toutes les observations ainsi que les fiches techniques et les résultats des essais.

- .16 Épreuve et réglage du système d'alarme incendie :
- .1 Prévoir une inspection de l'appareillage et du système d'alarme incendie et de détection de fumée, y compris une inspection de ces pièces composantes qui s'avèrent nécessaires pour assurer le fonctionnement direct du système, comme dans les cas des postes manuels, des détecteurs de chaleur, des détecteurs de fumée et des commandes. Les essais d'inspection devront être conformes à la norme CAN/ULC-S537-04 (Vérification des systèmes d'alarme incendie); le tout devra aussi comporter un examen de l'appareillage pour ce qui suit :
    - .1 Le type d'équipement installé doit être conforme aux descriptions comprises dans les présentes spécifications d'électricité.
    - .2 Les connexions de câblage pour l'ensemble des pièces composantes de l'appareillage montrent que l'installateur s'est donné pour mandat d'observer les exigences des ULC et de la CSA.
    - .3 L'Équipement a été installé en conformité avec les recommandations de montage de l'appareillage et tous les dispositifs de signalisation ont été assujettis à des manœuvres ou à des essais pour s'assurer de leur fonctionnement adéquat.
    - .4 Le câblage de surveillance de ces articles d'équipement raccordés à un circuit supervisé s'avère en bon état d'exploitation; en outre, l'on a respecté tous les règlements gouvernementaux, le cas échéant, qui portent sur le câblage de surveillance et sur le fait qu'il a été installé en conformité avec les exigences et à la satisfaction du Chargé de projet de la Ville de Gatineau.
  - .2 Pour aider le Consultant à préparer sa soumission, le fournisseur de l'appareillage devra indiquer le nombre d'heures qui s'avèrent nécessaires pour réaliser l'inspection décrite et ce, avant la date de fermeture des appels d'offres.
  - .3 Une fois l'inspection terminée et une fois remplies toutes les conditions susmentionnées, le fabricant se devra d'émettre ce qui suit au Chargé de projet de la Ville de Gatineau et ce, en conformité avec la norme CAN/ULC-S537-04 :
    - .1 Une copie du rapport d'inspection, montrant l'emplacement de chaque dispositif et validant les résultats d'essai par rapport à chaque dispositif.
    - .2 Un certificat de vérification, confirmant que l'inspection a été réalisée et montrant les conditions à partir desquelles ont été rendus les certificats et les inspections en cause.
    - .3 Une preuve d'assurance responsabilité pour l'inspection.
  - .4 Tous les coûts impliqués dans l'inspection décrite ici-même devront être compris dans le prix total de soumission du Consultant.
  - .5 Les procédures de vérification, les exigences d'essai, la documentation requise et les articles du genre devront être conformes aux exigences de la norme CAN/ULC-S537-04 des ULC.

- .6 Le Consultant se devra de prévoir une allocation en espèces pour ce qui suit : témoin en tierce partie de l'épreuve du système d'alarme incendie et ce, après la réalisation d'un essai de vérification initial et après la correction de tous les manques. Recourir aux services d'un Ingénieur accrédité et assumer les coûts se rattachant à ses services, relativement à ce qui suit : cet Ingénieur devra être présent au cours de l'essai complet de vérification définitive; en outre, il se devra d'apposer son sceau d'ingénieur du Québec sur le présent rapport de vérification.
- .7 Calendrier de réalisation substantielle du projet. Programmer des essais témoins pour qu'ils soient réalisés dans des délais bien organisés et structurés. La réalisation réussie des essais témoins et la production d'un rapport cacheté s'avèrent nécessaires avant qu'il soit possible de considérer la réalisation substantielle du projet. Aviser le Chargé de projet de la Ville de Gatineau au moins 60 jours à l'avance de la date de réalisation complète du projet, à l'effet que l'essai témoin a fait l'objet d'un arrangement.
- .8 Reprise d'essais :
  - .1 Corriger les manques indiqués par les essais et éprouver complètement et à nouveau les travaux affectés par de tels manques. Pour faire suite à l'épreuve du système, s'assurer que l'ensemble du système est conforme aux spécifications et que le tout est conforme aux normes pertinentes.
- .9 Rapport des essais et des inspections :
  - .1 Produire un rapport écrit des inspections, de l'essai et des résultats d'essai détaillés et ce, sous forme d'un carnet d'enregistrement des essais.
- .10 Essai définitif, certificat de réalisation et certificat d'occupation :
  - .1 Éprouver le système en conformité avec les exigences du Chargé de projet de la Ville de Gatineau et ce, afin d'obtenir un certificat d'occupation.

#### **.4 MISE EN SERVICE DE L'ÉQUIPEMENT**

- .1 La mise en service exige la participation de la Division 26 et ce, afin de s'assurer que l'ensemble de l'équipement et des systèmes fonctionnent comme ils se doivent et ce, du point de vue des exigences des documents du contrat. Les personnes responsables de la Division 26 devront être au courant de toutes les exigences et de la coordination requises et se devront d'assumer toutes les responsabilités de mise en service leur étant assignées en vertu des documents du contrat.
- .2 Inclure le coût de la mise en service au prix du contrat.
- .3 Produire toutes les feuilles (de catalogue) découpées et toutes les présentations de dessins d'atelier à l'organisme de mise en service de l'équipement mis en service.
- .4 Produire toute la documentation additionnelle exigée avant la présentation des présentations normales de manuels d'E et d'E et ce, aux fins d'élaboration de procédures de mise en route et d'essais fonctionnels.

- .5 Produire une copie des présentations de manuels d'E et d'E par rapport à l'équipement mis en service.
- .6 Offrir l'assistance nécessaire aux fins de préparation des procédures spécifiques d'essais de rendement fonctionnel. Le Consultant se devra de passer en revue ces procédures d'essai et ce, afin de tenir compte des points suivants : faisabilité, sécurité et protection de l'équipement.
- .7 Élaborer un plan de mise en route complète et de contrôle initial de l'équipement et des systèmes. Exécuter et documenter les portions se rattachant à l'électricité de l'ensemble de l'appareillage mis en service. Produire une copie et la remettre au Chargé de projet de la Ville de Gatineau.
- .8 Entreprendre des essais de rendement fonctionnel, sous la tutelle du Chargé de projet de la Ville de Gatineau et ce, pour l'ensemble de l'équipement mis en service.
- .9 Corriger tous les manques.
- .10 Offrir de la formation au Chargé de projet de la Ville de Gatineau et ce, en conformité avec les stipulations. Prévoir de la formation en DVS et ce, à l'approbation du Chargé de projet de la Ville de Gatineau.
- .11 Se reporter à la section 01 91 33 – Mise en service (MS) – Formulaire, afin de retrouver l'équipement et les systèmes de courant mis en service et s'avérant nécessaires.

## **.5 FORMATION DU PERSONNEL**

- .1 Prévoir du personnel désigné et ayant une formation complète dans la compréhension des systèmes et dans l'exploitation et l'entretien de chaque pièce majeure du système ou de l'équipement électrique éprouvé.
- .2 La formation devra se faire en chantier et ce, pour chaque pièce d'équipement; en outre, le tout devra être illustré selon divers modes d'exploitation, y compris la mise en route, la fermeture, l'alarme de fumée et (ou) d'incendie, la panne de courant et ainsi de suite.
- .3 Au cours de n'importe quelle démonstration, advenant que le fonctionnement du système ne réponde pas aux exigences du manuel d'E et d'E ou de la séquence des opérations, le système devra alors être réparé ou réglé en fonction du besoin et la démonstration devra être reprise par la suite.
- .4 Le Consultant devra prévoir des instructions pour chaque principale pièce d'équipement. Une expertise pratique sur la façon d'exploiter le bâtiment de même qu'une connaissance approfondie de tous les modes d'exploitation de la pièce spécifique d'équipement s'avèrent nécessaires.
- .5 Utiliser le matériel imprimé d'instructions par rapport à l'installation, à l'exploitation et à l'entretien et ce, tel que compris dans les manuels d'E et d'E.

- .6 Inclure un examen des instructions écrites d'E et d'E, mettant l'emphase sur les exigences d'exploitation sécuritaires et appropriées, sur l'entretien préventif, sur les outils spéciaux qui s'avèrent nécessaires et sur les suggestions d'inventaire de pièces de rechange. La formation devra englober : mise en route, exploitation dans tous les modes possibles, fermeture, changements saisonniers ainsi que l'ensemble des procédures d'urgence.
- .7 L'on se devra de discuter des questions et des inquiétudes pertinentes en matière de santé et de sécurité.
- .8 L'on se devra de discuter des garanties et des cautionnements.
- .9 L'on se devra de couvrir les problèmes et solutions de dépannage qui s'avèrent les plus courants.
- .10 L'on se devra d'expliquer les renseignements compris dans les manuels d'E et d'E et de donner l'emplacement de tous les plans et de tous les manuels dans le bâtiment.
- .11 L'on se devra de discuter de toutes les particularités par rapport au montage et (ou) à l'exploitation de l'équipement.
- .12 Par formation en milieu de travail, il faut entendre la mise en route, l'exploitation dans tous les modes possibles (y compris l'exploitation manuelle et les procédures de fermeture et de manœuvre en cas d'urgence) et l'entretien de toutes les pièces d'équipement.
- .13 Le Consultant se devra d'expliquer et de démontrer, en long et en large, le fonctionnement, la fonction et le caractère d'outré passage de n'importe quelle commande monobloc locale.
- .14 À moins d'une approbation contraire à ce sujet de la part du Chargé de projet de la Ville de Gatineau, la formation devra se faire une fois les essais opérationnels terminés.
- .15 Durée de la formation. Le Consultant se devra de prévoir de la formation pour chaque système et ce, au cours d'une période de temps appropriée, afin de s'assurer que le personnel chargé de l'exploitation comprenne le fonctionnement des ensembles de façon raisonnable.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique
- .2 Section 26 05 00 – Résultats des travaux communs - Électricité.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International CSA-C22.2 No.42-99(R2002), Généralités Use Réceptacles, Attachment Plugs and Similar Devices.
  - .1 CSA-C22.2 numéro 42-10, Prises à usage général, fiches de fixation et dispositifs de câblage similaires
  - .2 CSA-C22.2 numéro 42.1-13, Plaques-couvercles pour dispositifs de câblage en affleurement (norme bi-nationale avec UL 514D).

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

- .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis, conformément à la Section 26 05 00 – Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 PRISES DE COURANT**

- .1 Prises de courant doubles, type CSA 5-15 R, 125 V, 15 A, et 5-20R, 125 V, 20 A, alvéole de mise à la terre en U, conformes à la norme CSA-C22.2 numéro 42, présentant les caractéristiques suivantes.
  - .1 Boîtier moulé à base de résines d'urée, de couleur blanche.
  - .2 Pour raccordement latéral ou arrière de fils de grosseur 10 AWG.
  - .3 Maillons à sectionner pour conversion en prises séparées.
  - .4 Huit orifices de raccordement arrière, quatre bornes à vis pour raccordement latéral.
  - .5 Triple contacts par frottement, et contacts de mise à la terre rivés.
- .2 Autres prises de courant de tension et intensité admissibles selon les indications.
- .3 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des prises provenant d'un seul et même fabricant.

**2.2 PLAQUES-COUVERCLES**

- .1 Munir tous les dispositifs de câblage d'une plaque-couvercle conforme à la norme CSA-C22.2 numéro 42.1.

- .2 Pour l'ensemble de l'installation n'utiliser que des plaques-couvercles provenant d'un seul et même fabricant.
- .3 Plaques-couvercles en acier inoxydable fini brossé à la verticale, de 1 mm d'épaisseur, pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes de sortie encastrées.
- .4 Caractéristique de performance minimale : de construction commerciale ou meilleure.

### **PARTIE 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Prises de courant :
  - .1 Installer les prises de courant dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'une prise de courant au même endroit.
  - .2 Poser les prises de courant à la hauteur prescrite à la Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux et tel qu'indiquée.
  - .3 Lorsqu'il s'agit de prises doubles converties en prises séparées dont l'une est raccordée à un interrupteur, poser celle-ci dans le haut de la boîte montée à la verticale.
- .2 Plaques-couvercles :
  - .1 Protéger le fini des plaques-couvercles en acier inoxydable au moyen d'une feuille de papier ou d'une pellicule plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux de peinture et autres seront terminés.
  - .2 Sur les dispositifs de câblage groupés, poser une plaque-couvercle commune appropriée.
  - .3 Il est interdit de poser sur des boîtes montées en saillie des plaques-couvercles qui sont conçues pour boîtes encastrées.

**FIN DE LA SECTION**

**PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique
- .2 Section 26 05 00 – Résultats des travaux communs - Électricité.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA-C22.2 numéro 5-13, Disjoncteurs à boîtier moulé et enveloppe de disjoncteur (norme tri-nationale avec UL 489 et NMX-J-266-ANCE-2013).

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les fiches techniques conformément à la Section 01 10 10 – Exigences générales – Électromécanique.
- .2 Fournir un certificat d'origine pour tous les nouveaux disjoncteurs

**PARTIE 2 PRODUITS****2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé et dispositifs de protection contre les fuites à la terre : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 5.
- .2 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus : du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manœuvres manuelle et automatique, avec compensation pour température ambiante de 40 degrés Celsius.
- .3 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
- .4 Disjoncteurs pourvus de déclencheurs magnétiques à action instantanée, agissant seulement lorsque le courant atteint la valeur du réglage.
  - .1 Disjoncteurs munis de déclencheurs pouvant être réglés entre 3 et 8 fois l'intensité nominale.
- .5 Disjoncteurs munis de déclencheurs interchangeables, selon les indications.
- .6 Les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure identique au courant symétrique efficace du panneau.

**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 DE DÉCLENCHEMENT ÉLECTROMÉCANIQUE**

- .1 Disjoncteur à boîtier moulé fonctionnant au moyen d'un déclencheur à semi-conducteurs avec des moniteurs de courant associés et un déclencheur de dérivation auto-alimenté pour fournir un déclenchement de courant à temps inverse en condition de surcharge, et un déclenchement instantané de longue durée, de courte durée pour la protection contre les courts-circuits de fuite à la terre (comme indiqué sur les dessins).

**PARTIE 3 EXÉCUTION****3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les disjoncteurs selon les indications.

**FIN DE LA SECTION**