

---

**SPÉCIFICATIONS :**

<b><u>DIVISION</u></b>		<b>NOMB RE DE PAGES</b>
	<b><u>SECTIO</u></b>	
<b>N</b>		
DIVISION 01	01 00 10 – Instructions générales.....	20
	01 14 00 – Restrictions Liées au travail.....	11
	01 33 00 – Méthodes de soumission.....	5
	01 35 30 – Exigences en matière de santé et de sécurité.....	3
	01 41 00 – Exigences réglementaires.....	1
	01 78 00 – Documents à soumettre à l’achèvement des travaux.....	4
DIVISION 07	07 84 00 – Coupe-feu.....	3
DIVISION 21	21 05 01 – Résultats des travaux communs de mécanique.....	11
	21 05 02 – Liste de nomination.....	1
DIVISION 23	23 11 13 – Tuyauterie de gaz naturel des installations.....	2
	23 31 13 – Conduits de métal.....	7
	23 74 00 – Équipement de CVC extérieur emballé.....	14
DIVISION 25	25 90 01 – Commandes.....	1
DIVISION 26	26 05 00 – Résultats des travaux communs d’électricité.....	8
	26 24 00 – Distribution électrique – Basse tension.....	7

---

DESSINS :

<u>DISCIPLINE</u>	<u>NUMÉRO</u>	<u>TITRE</u>
	G1	Liste des dessins et plan repère d'emplacement
MÉCANIQUE	M1	Notes générales, légendes, annexes et détails en matière de mécanique
	M2	Démolition du système de CVC au niveau du toit
	M3	Nouveaux travaux sur le système de CVC au niveau du toit
	M4	Système de CVC du sous-sol et du troisième étage Travaux de démolition et nouveaux travaux
ÉLECTRICITÉ	E1	Notes générales, légendes et annexes en matière d'électricité
	E2	Schéma unifilaire électrique et plan principal du sous-sol
	E3	Alimentation partielle du 3e étage, démolition des systèmes et nouveaux travaux
	E4	Alimentation partielle du 4e étage, démolition des systèmes et nouveaux travaux

## **Part 1 Généralités**

### **1.1 INTENTION**

- .1 Cet appel d'offres a pour but d'obtenir une offre à prix ferme pour remplacer les appareils de toiture RTU-1, RTU-2 et RTU-3. Le RTU-1 doit être fourni et installé par l'entrepreneur, alors que les RTU-2 et RTU-3 doivent être fournis par le représentant du ministère et installés par l'entrepreneur. Procéder aux différentes activités de mise à niveau et de radoub du système de chauffage, ventilation et climatisation desservant les bureaux au laboratoire David Florida de l'Agence spatiale canadienne situé au 3701, avenue Carling, Ottawa, Ontario, comme le prévoient ces documents d'appel d'offres, et ce, à tous les égards de manière à produire un système entièrement fonctionnel (branchements électriques, commandes, branchement de l'alarme d'incendie, programmation, mise en service, gaines, tuyauterie, etc.).
- .2 Démolition et dépose des appareils RTU-1, RTU-2 et RTU-3.
- .3 Prévoir des bordures de raccordement pour les nouveaux appareils de toiture, ainsi que des bordures permettant de relier les bordures de toit actuelles aux nouveaux RTU.
- .4 Déplacement des registres de dérivation et des commandes actuels.
- .5 Érection et installation de la nouvelle infrastructure mécanique et électrique, RTU-1 et équipement acheté au préalable (RTU-2 et RTU-3) de la manière décrite sur les dessins et dans le devis.
- .6 Aménagements électroniques pour les humidificateurs futurs desservant l'appareil RTU-3.
- .7 Effectuer les travaux décrits dans le calendrier des travaux de construction et dans cette section.
- .8 Effectuer le travail graduellement de la manière décrite sur les dessins et dans les documents de construction afin de pouvoir utiliser l'équipement actuel desservant les locaux à bureaux actuels en limitant le nombre d'arrêts.

### **1.2 NORMES MINIMALES**

- .1 Le matériel doit être neuf et le travail doit être conforme aux normes minimales en vigueur de l'Office des normes générales du Canada, de l'Association canadienne de normalisation, du Code national du bâtiment du Canada (CNB) 2015, ainsi que de tous les codes provinciaux et municipaux en vigueur. En cas de conflit ou de divergence, les exigences les plus strictes doivent s'appliquer.

### **1.3 PRÉSÉANCE**

- .1 Dans le cas des projets du gouvernement fédéral, les sections de la division 1 ont préséance sur les sections consacrées aux caractéristiques techniques présentées dans les autres divisions de ce manuel de projet.

### **1.4 IMPÔTS**

- .1 Payer tous les impôts prévus dans la loi (incluant au niveau fédéral, provincial et municipal).
-

## **1.5 DROITS, PERMIS ET CERTIFICATS**

- .1 Payer tous les droits et obtenir tous les permis à l'exception du permis de construire. Fournir aux autorités les plans et les renseignements nécessaires aux fins des certificats d'acceptation. Fournir les certificats d'inspection prouvant que les travaux sont conformes aux exigences de l'autorité compétente.
- .2 Le permis de construire sera payé et fourni par le représentant du ministère.

## **1.6 EXIGENCES RELATIVES À LA SÉCURITÉ INCENDIE**

- .1 Respecter le Code national du bâtiment du Canada (CNB) 2015 en ce qui concerne la sécurité incendie dans la construction, ainsi que le Code national de prévention des incendies du Canada 2015 en ce qui concerne la prévention des incendies, la lutte contre les incendies, ainsi que la sécurité des personnes dans un immeuble en cours d'utilisation.

## **1.7 DOCUMENTS CONTRACTUELS**

- .1 Les dessins et les devis sont complémentaires, de sorte que les éléments dont on fait mention dans un et non dans l'autre sont considérés comme étant compris dans les travaux du contrat.
- .2 Les documents contractuels visent à décrire des systèmes complets et entièrement fonctionnels, même si tous les composants n'y sont pas indiqués.
- .3 Toute divergence dans les documents de conception ou tout doute quant à l'intention véritable de la conception doit être porté(e) à l'attention du représentant du ministère avant la date de clôture de l'appel d'offres. Autrement, on tiendra pour acquis que l'entrepreneur est parfaitement au courant, de sorte qu'il sera responsable de l'intention et des exigences du concept et devra fournir des systèmes entièrement fonctionnels et coordonnés.

## **1.8 MATIÈRES DANGEREUSES**

- .1 Se conformer aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) quant à l'utilisation, la manutention, le stockage et la mise au rebut des matières dangereuses; et concernant l'étiquetage et la fourniture des fiches signalétiques (FS) acceptables par Développement des ressources humaines Canada, Programme du travail.
- .2 Pour les travaux dans des bâtiments occupés, donner au représentant du ministère un préavis de 48 heures pour les travaux nécessitant l'utilisation de substances désignées (Projet de loi 208 de l'Ontario) et de substances dangereuses (Code canadien du travail, partie II, article 10).

## **1.9 SOUDAGE ET DÉCOUPAGE**

- .1 Au moins 48 heures avant de commencer les travaux de soudage ou de découpage, fournir au représentant du ministère :
    - .1 Un permis de travail à chaud dûment rempli.
-

- .2 Retourner le permis de travail à chaud au représentant du ministère immédiatement après avoir effectué les procédures pour lesquelles le permis a été délivré.
- .3 Les services d'un guetteur d'incendie doivent être retenus lors de la réalisation des opérations de soudage ou de découpage dans les zones où des matières inflammables, présentes dans un rayon de 10 m, sont susceptibles de s'enflammer par conduction ou radiation. Le guetteur d'incendie doit rester dans la zone pendant une période minimum d'une (1) heure suivant l'achèvement du travail à chaud.

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

- .1 Confier le travail à des travailleurs qualifiés et agréés ou à des apprentis comme le prévoit la loi provinciale en matière de formation et de compétences professionnelles de la main-d'œuvre.
- .2 Offrir aux employés inscrits à un programme provincial de stages de réaliser des tâches particulières uniquement sous la surveillance directe de travailleurs agréés et qualifiés.
- .3 Déterminer les activités et les tâches permises pour les stagiaires en fonction du niveau de formation qu'ils ont suivie et de leur aptitude démontrée à réaliser des tâches particulières.

#### **1.11 SERVICES D'UTILITÉS TEMPORAIRES**

- .1 Le courant électrique sera fourni gratuitement par le représentant du ministère à l'entrepreneur. Le courant électronique sera fourni à la discrétion de l'ASC. L'entrepreneur doit coordonner l'utilisation des services actuels avec le représentant du ministère.

#### **1.12 ENTREPOSAGE ET MANUTENTION DE MATÉRIAUX DE REBUT DESTINÉS À ÊTRE RÉUTILISÉS**

- .1 Entreposer aux endroits indiqués par le représentant du ministère les matériaux de rebut récupérés en vue de leur réutilisation ou de leur recyclage.
- .2 Les éléments d'ossature laissés en place, non démolis, doivent être protégés contre les déplacements et les dommages.
- .3 Supporter les ouvrages touchés par les travaux. Si la sécurité du bâtiment risque d'être compromise, cesser les travaux puis en informer immédiatement le représentant du ministère.
- .4 Protéger les systèmes architecturaux, mécaniques et électriques contre les dommages.
- .5 Trier et stocker dans les aires désignées les matériaux de rebut générés par le démontage des structures.

#### **1.13 ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Conformément à l'ensemble des codes, normes et règlements en vigueur. Trier et acheminer les matériaux de rebut vers une installation de recyclage si possible.
-

- .2 Sauf indication contraire, les matériaux qu'on doit enlever deviennent la propriété de l'entrepreneur et doivent être transportés hors du chantier.
- .3 Empêcher la contamination des matériaux de rebut destinés à être récupérés et recyclés, conformément aux conditions d'acceptation des installations désignées.
  - .1 Il est recommandé de trier les matériaux de rebut à la source.
  - .2 Évacuer les matériaux de rebut recueillis pêle-mêle vers une installation de traitement à l'extérieur du chantier afin qu'ils y soient triés.
- .4 Transporter les matériaux de rebut désignés vers des sites de traitement des déchets.
- .5 Les bacs à déchets doivent être vidés par l'entrepreneur avant d'être remplis à leur capacité maximale autorisée. L'entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour éliminer le contenu des conteneurs dans un délai de 24 heures suivant la réception d'un avis de la part du représentant du ministère, si ce dernier estime que les conteneurs ne sont pas sécurisés ou conformes.

#### **1.14 PROTECTION**

- .1 Protéger et bâcher les ouvrages adjacents pour empêcher la propagation de poussière et de saleté en vue de protéger les travailleurs, les zones de travail finies et les installations de laboratoire adjacentes situées au-delà des zones de travail.
- .2 Protéger les ouvrages finis contre les dommages jusqu'à la remise des travaux.
- .3 Protéger toutes les surfaces de plancher dans la salle mécanique avec une couche des matériaux suivants :
  - .1 Mousse souple sous la dalle
  - .2 Planche standard orientée (épaisseur de 6 mm minimum)
- .4 Les zones utilisées pour accéder au chantier comme moyen de déplacement ou de démolition doivent être protégées de la même façon que le plancher de la salle mécanique pour éviter des dommages à la surface de plancher.
- .5 Protéger les ouvriers et les autres utilisateurs du site contre tous les risques possibles.

#### **1.15 PALISSADES**

- .1 Construire un enclos temporaire autour du chantier dans la salle mécanique et autour du périmètre du bac à déchets. Les enclos temporaires sur le chantier doivent être soumis à l'examen et l'approbation du représentant du ministère.
  - .2 Les palissades doivent être en stricte conformité avec les exigences de la loi de 1990 sur la santé et la sécurité de l'Ontario (OSHA) et de son règlement.
    - .1 Conformément à l'OSHA, si cela est nécessaire, prévoir une clôture robuste de 1,8 m de haut pour protéger le personnel contre tous les risques possibles.
  - .3 Garder le chantier clôturé en tout temps pour en empêcher l'accès par le grand public. Retirer uniquement une partie de la clôture pour faire une ouverture dans celle-ci, afin de faciliter l'accès au chantier, limiter la durée de l'accès par le biais de l'ouverture et fermer immédiatement l'ouverture si cela n'est pas nécessaire.
  - .4 S'assurer que le chantier est clôturé lorsque la main-d'œuvre n'est pas présente sur le
-

chantier.

- .5 Surveiller en permanence l'état des palissades et faire les réparations nécessaires.
- .6 Aménager des palissades temporaires dans les corridors lors de la livraison des matériaux et de l'enlèvement des déchets.

#### **1.16 PROPRETÉ DU CHANTIER**

- .1 Garder le chantier propre et exempt de toute accumulation de débris et de matériaux de rebut, y compris ceux générés par d'autres entrepreneurs.
- .2 Évacuer les déchets du chantier, quotidiennement et à intervalles réguliers, ou les éliminer selon les instructions du représentant du ministère. Ne pas brûler les matériaux de rebut sur le chantier.
- .3 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .4 Prévoir, sur le chantier, des conteneurs pour la collecte des matériaux de rebut et des débris.
- .5 Fournir et utiliser, pour le recyclage, des conteneurs séparés et identifiés.
- .6 Éliminer les matériaux de rebut et les débris hors du chantier.
- .7 Nettoyer les aires intérieures avant le début des travaux de finition et garder ces zones exemptes de poussière et d'autres impuretés durant les travaux.
- .8 Entreposer les déchets volatils dans des conteneurs métalliques fermés et les évacuer des lieux à la fin de chaque jour ouvrable.
- .9 Assurer une ventilation adéquate pendant l'utilisation de substances volatiles ou toxiques. Il est interdit d'utiliser le système de ventilation du bâtiment à cette fin.
- .10 N'utiliser que les produits de nettoyage recommandés par le fabricant des surfaces à nettoyer et suivre le mode d'emploi recommandé par le fabricant des produits de nettoyage.
- .11 Établir l'horaire de nettoyage de sorte que la poussière, les débris et les autres saletés soulevées ne retombent pas sur des surfaces humides fraîchement peintes et ne contaminent pas les systèmes du bâtiment.

#### **1.17 NETTOYAGE FINAL**

- .1 À l'achèvement substantiel des travaux, enlever les matériaux en surplus, les outils ainsi que l'équipement et le matériel de construction qui ne sont plus nécessaires à l'exécution du reste des travaux.
  - .2 Enlever les débris et les matériaux de rebut, sauf ceux qui sont générés par d'autres entrepreneurs, et laisser les lieux propres et prêts à occuper.
  - .3 Enlever les débris et les matériaux de rebut, y compris ceux générés par d'autres entrepreneurs.
-

- .4 Évacuer les déchets du chantier à intervalles réguliers ou les éliminer selon les instructions du représentant du ministère. Ne pas brûler les matériaux de rebut sur le chantier.
- .5 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .6 Nettoyer le matériel et les appareils mécaniques et électriques.
- .7 Enlever la poussière, les taches, les marques et les égratignures relevées sur les ouvrages décoratifs, les appareils mécaniques et électriques, les murs et les planchers.
- .8 Passer l'aspirateur et enlever la poussière à l'intérieur du bâtiment, derrière les grilles, sur les persiennes, les écrans, les dessus des grilles d'aération à cylindre rotatif, les poutres et les poutrelles en treillis.
- .9 Inspecter les finitions, les cloisons et l'équipement, et s'assurer de la conformité de la qualité d'exécution et de l'utilisation.
- .10 Balayer et laver les allées, marches et surfaces extérieures; ratisser les autres surfaces des terrains touchés par les travaux.
- .11 Balayer et laver les zones pavées.
- .12 Nettoyer soigneusement le matériel et les appareils, et nettoyer ou remplacer les filtres des systèmes mécaniques.
- .13 Enlever les matériaux de protection temporaires et les matériaux excédentaires après avoir terminé les travaux. Réparer les défauts constatés à ce stade.

#### **1.18 UTILISATION DES LIEUX ET DES INSTALLATIONS**

- .1 Effectuer les travaux en perturbant le moins possible l'utilisation normale des lieux. À cet égard, prendre les dispositions nécessaires avec le représentant du ministère pour faciliter l'exécution des travaux prescrits.
- .2 Maintenir en fonction les services publics existants et assurer l'accès au chantier au personnel et aux véhicules, incluant les véhicules d'urgence.
- .3 Maintenir l'accès des véhicules et des piétons, incluant les véhicules d'urgence qui entrent sur le chantier et qui en sortent.
- .4 Lorsque les travaux ont pour effet de réduire la sécurité, prévoir des moyens temporaires pour assurer la sécurité.

#### **1.19 INSTALLATIONS SANITAIRES**

- .1 Prévoir des installations sanitaires pour le personnel conformément aux ordonnances et aux règlements pertinents.
- .2 Afficher les avis requis et prendre toutes les précautions exigées par les autorités sanitaires locales. Garder les lieux et le secteur propres, et leur accès dégagé.
- .3 L'installation mobile doit être située dans une zone sécurisée par des palissades, dans un endroit approuvé par le représentant du ministère.

#### **1.20 ENTREPOSAGE SUR LE CHANTIER**

---



- .1 Les aires d'entreposage et de mise en dépôt doivent être équipées et entretenues par l'entrepreneur.
  - .1 Les aires d'entreposage et de mise en dépôt doivent se trouver intégralement dans la zone d'aménagement ou de travail indiquée.
  - .2 L'aire de stationnement pour les employés de l'entrepreneur doit se trouver intégralement dans la zone d'aménagement ou de travail indiquée.
- .2 Ne pas encombrer de manière déraisonnable le chantier avec des matériaux ou de l'équipement.
- .3 Déplacer les produits ou l'équipement entreposés qui perturbent les activités du représentant du ministère ou d'autres entrepreneurs.
- .4 Trouver les zones de travail ou d'entreposage supplémentaires nécessaires à l'exécution des travaux et en payer le coût.

### **1.21 DÉCOUPAGE, RAGRÉAGE ET RÉPARATION**

- .1 Découper les surfaces en place, s'il y a lieu, pour les adapter aux nouveaux travaux;
- .2 Retirer tous les éléments indiqués.
- .3 Ragréer ou réparer les surfaces découpées, endommagées ou déplacées afin d'obtenir l'approbation du représentant du ministère. Harmoniser les matériaux, les couleurs, les finitions et les textures avec l'existant.

### **1.22 EXAMEN**

- .1 Examiner le chantier et les conditions qui auront une incidence sur les travaux. L'envoi de la soumission doit être considéré comme une confirmation que le soumissionnaire a inspecté le chantier et a pris connaissance des conditions, et ne doit pas occasionner de coûts supplémentaires en raison des conditions du chantier.
- .2 Vérifier les conditions existantes, notamment les éléments structurels, la tuyauterie et les têtes de gicleurs, les égouts de toit et égouts pluviaux, les conduits et câbles électriques, les tuyaux de service d'usage industriel, les conduits d'air et les autres équipements techniques.
- .3 Le fait que les conditions existantes mentionnées au point .2 ci-dessus ne soit pas toutes indiquées sur les dessins ne dégage pas de la responsabilité de coordonner les travaux avec la construction existante.

### **1.23 PANNEAUX**

- .1 Fournir des panneaux de sécurité d'usage courant relatifs au contrôle de la circulation, à l'information, à l'utilisation du matériel, aux dispositifs de sécurité publique en matière de construction, etc. dans les deux langues officielles ou par le recours à des symboles graphiques courants approuvés par le représentant du ministère.

### **1.24 ACCÈS AU CHANTIER**

- .1 Concevoir et construire des moyens temporaires d'accès au chantier, notamment des escaliers, des voies de circulation, des rampes ou des échelles, distincts des ouvrages finis et conformes à la réglementation municipale, provinciale ou autre, et en assurer
-

l'entretien.

## **1.25 DOSSIERS**

- .1 Au fur et à mesure des travaux, tenir des dossiers précis pour indiquer des écarts par rapport aux dessins contractuels. Juste avant l'inspection du représentant du ministère pour obtenir un certificat définitif d'achèvement, fournir au représentant du ministère un (1) jeu d'impressions en blanc comportant tous les écarts soigneusement encrés, en utilisant des couleurs différentes pour chaque système majeur. En outre, fournir une version numérisée complète en couleur desdits dessins finaux annotés et soumettre chaque dessin au format PDF au représentant du ministère. À cette fin, le représentant du ministère fournira un jeu d'impressions en blanc non annotées.
- .2 Les dessins doivent être mis à jour à la fin de chaque période de travaux.
  - .1 Les dessins doivent être soumis pour examen par le représentant du ministère lors des réunions de chantier planifiées régulièrement.
  - .2 Entreposer les dessins dans un endroit propre et sec sur le chantier.
- .3 Mettre les dessins à la disposition du représentant du ministère pour examen sur demande.
- .4 Caractéristiques : inscrire chaque élément de manière à décrire les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit :
  - .1 le nom du fabricant, la marque de commerce et le numéro de catalogue de chaque produit effectivement installé;
  - .2 les changements faisant l'objet d'addenda ou d'ordres de modification.

## **1.26 GARANTIES**

- .1 Avant l'achèvement des travaux, regrouper toutes les garanties du fabricant et les remettre au représentant du ministère.

## **1.27 ENVIRONNEMENT SANS FUMÉE**

- .1 Il est formellement interdit de fumer dans le bâtiment. Respecter les restrictions propres au bâtiment.

## **1.28 SERVICES D'ESSAI EN LABORATOIRE**

- .1 Sauf indication contraire, le représentant du ministère assumera les coûts des services d'inspection et d'essai et confiera ceux-ci à la personne de son choix.
- .2 Fournir des espaces de travail sécuritaires et participer aux opérations d'essai, entre autres en fournissant des matériaux ou des services, ainsi qu'en assurant la coordination, comme l'exige l'organisme d'essai et tel qu'autorisé par le représentant du ministère.
- .3 Lorsque les essais révèlent une non-conformité aux exigences, l'entrepreneur doit défrayer l'essai initial et les essais subséquents de l'ouvrage afin de vérifier si les travaux corrigés sont acceptables.

## **1.29 PLAN DE MISE EN OEUVRE GRADUELLE DES TRAVAUX**

---

- .1 Soumettre à l'examen et à l'approbation du représentant du ministère un plan de mise en œuvre graduelle des travaux décrivant les différentes étapes en respectant les restrictions de mise en œuvre et le calendrier présenté. Après avoir obtenu l'approbation du représentant du ministère, ne pas modifier les étapes indiquées sans avoir obtenu l'approbation écrite du représentant du ministère. Les changements proposés au plan de mise en œuvre devront faire l'objet d'un préavis d'au moins 7 jours. Ne pas travailler dans les zones de mise en œuvre en dehors des périodes prévues.

### **1.30 PLAN DE GESTION DE LA CIRCULATION**

- .1 L'accès à l'édifice s'effectuera par la guérite principale sur le campus du CRC.
- .2 L'accès à l'intérieur du Laboratoire David Florida se fera par l'escalier G.
- .3 L'accès à l'équipement et aux outils se fera par la grande plate-forme de chargement.

### **1.31 CALENDRIER DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION**

- .1 Lors de l'attribution du contrat, soumettre au représentant du ministère un graphique à barres (GANTT) servant de plan directeur pour planifier, suivre et rendre compte de l'état d'avancement du projet dans un délai de cinq (5) jours ouvrables à compter de l'attribution du contrat.
  - .2 Soumettre le calendrier du projet au représentant du ministère dans un délai de cinq (5) jours ouvrables suivant la réception de l'acceptation du plan directeur.
    - .1 Structurer le calendrier de manière à permettre une planification, une organisation et une exécution des travaux sous forme de graphique à barres (GANTT).
  - .3 Le représentant du ministère examinera et retournera les calendriers révisés dans un délai de cinq (5) jours ouvrables.
    - .1 Réviser tout calendrier irréalisable et le soumettre à nouveau dans un délai de cinq (5) jours ouvrables.
  - .4 Le calendrier révisé accepté deviendra le plan directeur et sera utilisé comme référence pour les mises à jour.
  - .5 Élaborer un calendrier du projet détaillé à partir du plan directeur.
  - .6 Une fois que le calendrier aura été examiné par le représentant du ministère, prendre les mesures nécessaires pour réaliser les travaux dans le délai prévu. Toute modification apportée au calendrier à la suite de l'approbation doit être autorisée par le représentant du ministère.
  - .7 Réaliser les travaux pendant les heures de fermeture, c'est-à-dire du lundi au vendredi de 18 h à 7 h et tous les samedis, les dimanches et les jours fériés :
    - .1 Pour respecter le calendrier du projet.
    - .2 Dépose et installation des nouveaux RTU.
    - .3 Pour les interruptions de service du bâtiment, donner un préavis d'au moins soixante-douze (72) heures.
-

- .8 Toutes les opérations dans le bâtiment dans des zones qui ne sont pas en construction doivent être maintenues durant toutes les phases de construction.
  - .9 L'entrepreneur doit donner au représentant du ministère un préavis écrit de soixante-douze (72) heures au minimum concernant les travaux qu'il doit réaliser pendant les heures de fermeture, notamment le nombre d'employés, leurs noms, les noms des entreprises, ainsi que les dates et les heures auxquelles ils doivent accéder au chantier.
  - .10 Définitions :
    - .1 Semaine de travail (construction) : Du lundi au dimanche inclus; définir l'horaire des jours ouvrables civils dans le cadre de la soumission du graphique à barres (GANNT).
    - .2 Début des travaux de construction : Le premier jour où l'entrepreneur aura accès au chantier pour y réaliser des activités de construction.
    - .3 Fin des travaux de construction : Le dernier jour des travaux de construction où l'entrepreneur aura accès au chantier; date avant laquelle toutes les activités de constructions, notamment le montage, les essais, la mise en service, la certification, la peinture, la démolition, le nettoyage, etc., doivent être terminées.
    - .4 Durée : nombre de périodes de travail (n'incluant pas les jours fériés ou les autres périodes de congé) nécessaires afin de terminer une activité ou tout autre élément du projet. La durée s'exprime habituellement en jours de travail ou en semaines de travail.
    - .5 Calendrier du projet : dates prévues pour la réalisation des activités et des différents jalons. Registre dynamique et détaillé des tâches ou des activités qu'on doit réaliser afin d'atteindre les objectifs du projet. Le processus de surveillance et de contrôle consiste, entre autres, à utiliser le calendrier du projet lors de la réalisation et du contrôle des activités, sans compter qu'il sert de base à la prise de décisions à toutes les étapes du cycle de vie du projet.
  - .11 Exigences :
    - .1 S'assurer que le plan directeur et le calendrier détaillé sont réalisables et respectent la durée précisée du contrat.
    - .2 Plan de réalisation des travaux dans le respect des jalons et des délais prescrits.
    - .3 Limiter au maximum la durée des activités d'environ dix (10) jours ouvrables, afin de permettre la production de rapports sur l'avancement des travaux.
    - .4 S'assurer qu'on comprend que l'adjudication du contrat ou le moment où le contrat débute, le rythme d'évolution, le certificat provisoire et le certificat final à des moments définis de l'avancement des travaux sont des aspects essentiels du contrat.
  - .12 Les jalons du projet représentent des cibles initiales du calendrier du projet :
    - .1 Début de la mobilisation sur le chantier à la date de début des travaux :
    - .2 Phase I :
      - .1 Isolation, débranchement et dépose du RTU-2 actuel, incluant les gaines connexes, la tuyauterie de gaz naturel, les services électriques et les commandes.
-

- .2 Modification de la bordure de toit afin de permettre l'installation du nouvel appareil RTU-2.
  - .3 Levage au moyen d'une grue et érection du RTU-2 (fourni par le représentant du ministère), incluant les gaines connexes, la tuyauterie de gaz naturel, les services électriques et les commandes.
  - .4 Dépose et déplacement du registre de dérivation actuel et de l'actionneur, incluant les gaines connexes.
  - .5 Travaux de mécanique, d'électricité, commandes, essai, mise en service et certification du rendement du RTU-2.
  - .3 Phase II :
    - .1 Isolation, débranchement et dépose du RTU-3 actuel, incluant les gaines connexes, la tuyauterie de gaz naturel, les services électriques et les commandes.
    - .2 Modification de la bordure de toit afin de permettre l'installation du nouvel appareil RTU-3.
    - .3 Levage au moyen d'une grue et érection du RTU-3 (fourni par le représentant du ministère), incluant les gaines connexes, la tuyauterie de gaz naturel, les services électriques et les commandes.
    - .4 Fourniture d'une infrastructure électrique pour l'humidificateur futur du RTU-3.
    - .5 Dépose et déplacement du registre de dérivation actuel et de l'actionneur, incluant les gaines connexes.
    - .6 Travaux de mécanique, d'électricité, commandes, essai, mise en service et certification du rendement du RTU-3.
  - .4 Phase III :
    - .1 Isolation, débranchement et dépose du RTU-1 actuel, incluant les gaines connexes, la tuyauterie de gaz naturel, les services électriques et les commandes.
    - .2 Installation de la bordure de toit de raccordement devant permettre d'installer le RTU-1.
    - .3 Levage au moyen d'une grue et érection du RTU-1 (fourni par l'entrepreneur), incluant les gaines connexes, la tuyauterie de gaz naturel, les services électriques et les commandes.
    - .4 Travaux de mécanique, d'électricité, commandes, essai, mise en service et certification du rendement du RTU-1.
  - .5 Tous les travaux nécessaires afin d'effectuer l'arrêt, le débranchement, la dépose, la modification de la bordure de toit, l'érection et l'installation des nouveaux appareils RTU-1, RTU-2 et RTU-3 doivent se dérouler pendant les heures de fermeture les week-ends pour s'assurer que ces appareils fonctionnent pendant les heures régulières.
  - .6 Essai et mise en service
  - .7 Fin des travaux et remise au représentant du ministère, incluant le nettoyage avant la date prévue pour la fin des travaux de construction.
-

- .13 Échéancier du projet :
    - .1 Élaborer un calendrier du projet détaillé à partir du plan directeur.
    - .2 S'assurer que le calendrier détaillé du projet comporte à tout le moins les jalons et les types d'activité suivants :
      - .1 Adjudication.
      - .2 Dessins d'atelier.
      - .3 Permis.
      - .4 Mobilisation.
      - .5 Phase I :
        - .1 Débranchement électrique.
        - .2 Équipement à long délai de livraison fourni.
        - .3 Dépose du RTU-2 actuel.
        - .4 Hissage du nouveau RTU-2 sur le toit au moyen d'une grue.
        - .5 Construction du nouveau RTU-2.
        - .6 Nouveaux travaux d'électricité.
        - .7 Nouveaux travaux de mécanique.
        - .8 Commandes.
      - .6 Phase II :
        - .1 Débranchement électrique.
        - .2 Équipement à long délai de livraison fourni.
        - .3 Dépose du RTU-3 actuel.
        - .4 Hissage du nouveau RTU-3 sur le toit au moyen d'une grue.
        - .5 Construction du nouveau RTU-3.
        - .6 Nouveaux travaux d'électricité.
        - .7 Nouveaux travaux de mécanique.
        - .8 Commandes.
      - .7 Phase III :
        - .1 Débranchement électrique.
        - .2 Équipement à long délai de livraison fourni.
        - .3 Dépose du RTU-1 actuel.
        - .4 Hissage du nouveau RTU-1 sur le toit au moyen d'une grue.
        - .5 Construction du nouveau RTU-1.
        - .6 Nouveaux travaux d'électricité.
        - .7 Nouveaux travaux de mécanique.
        - .8 Commandes.
    - .8 Essai, mise en service et certification.
    - .9 Correction des lacunes.
    - .10 Nettoyage.
    - .11 Essai et mise en service par le représentant du ministère.
-

- .12 Transfert du chantier au représentant du ministère.
- .13 Présentation des manuels d'utilisation et d'entretien, etc.
- .14 Démonstration et formation du personnel du représentant du ministère.
- .3 Prévoir dans le calendrier l'examen des dessins d'atelier remis par le représentant du ministère.
- .14 Rapport relatif au calendrier du projet :
  - .1 Mettre à jour le calendrier du projet chaque semaine pour tenir compte des changements au niveau des activités, des activités complétées, ainsi que des activités en cours. Soumettre un calendrier détaillé au représentant du ministère chaque semaine.
  - .2 Le calendrier du projet doit comporter un rapport détaillé décrivant l'avancement des travaux à ce jour, comparant les progrès réalisés par rapport au niveau de référence, présentant les prévisions actuelles, définissant les secteurs problématiques, les retards prévus, ainsi que les répercussions et les mesures d'atténuation possibles.
- .15 Réunions du projet :
  - .1 Discuter du calendrier du projet lors de réunions de chantier régulières, dresser la liste des activités en retard et prévoir des mesures pour rattraper le retard. Les activités considérées comme étant en retard sont celles dont la date de début ou de fin prévue est postérieure à la date actuellement approuvée indiquée sur le calendrier de référence. L'entrepreneur doit prévoir des réunions de chantier hebdomadaires. Le représentant du ministère doit déterminer si des réunions hebdomadaires ou bimensuelles sont nécessaires pendant des périodes spécifiques du projet.

### 1.32 DÉCOMPOSITION DES COÛTS

- .1 Soumettre une décomposition détaillée des coûts du contrat avant de présenter la première demande d'acompte et moins d'une (1) semaine après l'adjudication du contrat. Indiquer séparément les coûts des matériaux et de la main-d'œuvre pour chaque division et système. Une fois acceptée par le représentant du ministère, la ventilation des coûts servira de référence au versement des acomptes.
- .2 Une fois acceptée par le représentant du ministère, la ventilation des coûts servira de référence au versement des acomptes.

### 1.33 MÉTHODE DE SOUMISSION

- .1 Dans les pièces à usage général :
    - .1 Soumettre les documents et les échantillons énumérés au représentant du ministère pour examen. Les présenter dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux. Le fait de ne pas remettre à temps un document ou un échantillon ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.
    - .2 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons avant que l'examen de l'ensemble des pièces soumises soit terminé.
-

- .3 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons de produits et d'ouvrages doivent être exprimées en unités métriques.
  - .4 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques ou encore que les caractéristiques ne sont pas données en unités SI, des valeurs converties peuvent être acceptées.
  - .5 Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre au représentant du ministère. Par cette vérification préalable, l'entrepreneur confirme que les exigences applicables aux travaux ont été ou seront déterminées et vérifiées, et que chacun des documents et des échantillons soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels. Les documents et les échantillons qui ne seront pas tamponnés, signés, datés et identifiés en lien avec le projet particulier seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.
  - .6 Aviser le représentant du ministère par écrit, au moment du dépôt des documents et des échantillons, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.
  - .7 S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.
  - .8 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le représentant du ministère ne dégage en rien l'entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes, ne comportant ni erreurs ni omissions.
  - .9 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le représentant du ministère ne dégage en rien l'entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.
  - .10 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.
  - .11 L'expression « dessins d'atelier » désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, dépliants et autre documentation que doit fournir l'entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.
  - .12 Les dessins d'atelier relatifs au support de structure de l'appareil de traitement de l'air doivent être tamponnés et signés par un ingénieur professionnel agréé dans la province de l'Ontario.
  - .13 Soumettre les dessins d'atelier pour les éléments suivants :
    - .1 Disjoncteurs électriques,
    - .2 Gaines, incluant les brides de raccordement,
    - .3 Gaines flexibles et raccords de tuyaux,
    - .4 Registres des gaines,
    - .5 Matériaux pour la tuyauterie,
    - .6 Systèmes de joints pour la tuyauterie mécanique,
    - .7 Détails sur les éléments de soutien en cas de séisme,
    - .8 Isolant thermique et gaines,
    - .9 Détails sur les éléments de soutien,
-



- .10 Identification du système,
  - .11 Dessins d'atelier relatifs aux commandes, notamment la liste des points à contrôler, les séquences d'opérations, l'architecture du système, les composants et les actionneurs, etc.
- .2 Dessins d'atelier et données sur les produits :
- .1 Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser ainsi que les méthodes de construction, de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, les notes explicatives pertinentes et tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des ouvrages ou des éléments sont reliés ou raccordés à d'autres ouvrages ou à d'autres éléments, indiquer sur les dessins qu'il y a eu coordination des prescriptions, quelle que soit la section aux termes de laquelle les ouvrages ou les éléments adjacents seront fournis et installés. Indiquer les renvois des schémas et des spécifications de conception.
  - .2 Accorder au représentant du ministère cinq (5) jours ouvrables afin de procéder à l'examen de chaque élément présenté.
    - .1 Accorder au représentant du ministère un délai de dix (10) jours ouvrables afin de procéder à l'examen des nombreux dessins d'atelier soumis.
  - .3 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le représentant du ministère ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, en aviser le représentant du ministère par écrit avant d'entreprendre les travaux.
  - .4 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le représentant du ministère, en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le représentant du ministère par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.
  - .5 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi contenant les renseignements suivants :
    - .1 la date;
    - .2 la désignation et le numéro du projet;
    - .3 le nom et l'adresse de l'entrepreneur;
    - .4 la désignation de chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis;
    - .5 toute autre donnée pertinente.
  - .6 Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :
    - .1 la date de préparation et les dates de révision;
    - .2 la désignation et le numéro du projet;
    - .3 le nom et l'adresse des personnes suivantes :
      - .1 le sous-traitant;
      - .2 le fournisseur;
      - .3 le fabricant.
-

- .4 le sceau de l'entrepreneur, signé par le représentant autorisé de ce dernier, certifiant que les documents soumis ont été examinés et sont approuvés, que les mesures prises sur place ont été vérifiées et que l'ensemble est conforme aux exigences des documents contractuels;
  - .5 les détails pertinents visant les portions de travaux concernées :
    - .1 la fabrication;
    - .2 les dessins de configuration générale montrant les composants, les dimensions incluant les dimensions prises sur le terrain, ainsi que les jeux de fonctionnement et d'entretien, comme les distances d'ouverture des portes d'accès;
    - .3 les détails concernant le montage ou le réglage;
    - .4 les détails et les dimensions de montage;
    - .5 les capacités;
    - .6 Les données de rendement certifiées complètes de l'application prescrite, notamment le débit, la pression et les températures de fonctionnement, les conditions de l'air ou du liquide entrant et sortant, les limites de fonctionnement, les caractéristiques électriques, etc.;
    - .7 les normes;
    - .8 la masse opérationnelle;
    - .9 les schémas de câblage électronique, les tableaux de commande, les données d'essai du moteur, les démarreurs de moteur et les commandes de l'équipement électrique fourni par les corps de métier;
    - .10 les schémas unifilaires et les schémas de principe;
    - .11 les liens avec les ouvrages adjacents.
    - .12 le fini;
    - .13 le calibre des matériaux;
    - .14 les antivibrateurs et appareils de suspension élastiques en précisant leurs emplacements et la répartition du poids.
  - .6 Une fois que le représentant du ministère a terminé l'examen, distribuer les exemplaires.
  - .7 Soumettre une seule copie électronique (.pdf) des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables du représentant du ministère. Les dessins d'atelier vérifiés seront retournés à l'entrepreneur.
  - .8 Si aucun dessin d'atelier n'est exigé en raison de l'utilisation d'un produit de fabrication standard, soumettre une seule copie électronique (.pdf) des fiches techniques ou de la documentation du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du ministère.
  - .9 Soumettre une seule copie électronique (.pdf) des rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant du ministère.
-

- .1 Le rapport signé par le représentant officiel du laboratoire d'essai doit attester que des matériaux, produits ou systèmes identiques à ceux proposés dans le cadre des travaux ont été éprouvés conformément aux exigences prescrites.
  - .10 Soumettre une seule copie électronique (.pdf) des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant du ministère.
    - .1 Des déclarations, imprimées sur du papier à correspondance officielle du fabricant du produit, du système ou du matériel et signées par des employés autorisés du fabricant, doivent attester que le produit, le système ou le matériel livré répond aux exigences des spécifications.
    - .2 Les certificats doivent porter une date postérieure à l'attribution du contrat et indiquer la désignation du projet.
  - .11 Soumettre une seule copie électronique des instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du ministère.
    - .1 Documents préimprimés décrivant la méthode d'installation des produits, du matériel et des systèmes, y compris des avis particuliers et des fiches signalétiques indiquant les impédances, les risques, ainsi que les mesures de sécurité à mettre en place.
  - .12 Soumettre une seule copie électronique (.pdf) des rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant, qui sont prescrits dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du ministère.
  - .13 Soumettre les rapports des essais et des vérifications ayant été effectués par le représentant du fabricant dans le but de confirmer que les produits, les matériaux, le matériel ou les systèmes ont été installés conformément aux instructions et selon les normes du fabricant.
  - .14 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.
  - .15 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux produits.
  - .16 Suivant l'examen, les copies seront retournées, de sorte qu'on pourra entreprendre les travaux de fabrication et d'installation. Si les dessins d'atelier sont rejetés, une copie annotée sera retournée et il conviendra de présenter à nouveau les dessins d'atelier corrigés, selon la procédure indiquée ci-dessus, avant que les travaux de fabrication et d'installation puissent être entrepris.
  - .17 L'examen des dessins d'atelier par le représentant du ministère vise uniquement à confirmer la conformité au concept général.
    - .1 Cet examen ne signifie pas que le représentant du ministère approuvera le concept détaillé qu'on retrouve dans les dessins d'atelier, dont l'entrepreneur l'ayant soumis doit continuer d'assumer la responsabilité, sans compter que cet examen ne doit pas libérer l'entrepreneur de sa responsabilité en cas d'erreurs ou d'omission dans les dessins d'atelier ou de sa responsabilité qui
-

- consiste à respecter les exigences des documents de construction et du contrat.
- .2 Sans limiter la généralité de ce qui précède, l'entrepreneur est responsable des dimensions qu'on doit confirmer et corrélérer sur le chantier, de l'information qui concerne exclusivement les processus de fabrication ou les techniques de construction, ainsi que de l'installation et la coordination du travail des corps de métier secondaires.
  - .3 Fiches signalétiques (FS) :
    - .1 Soumettre des fiches signalétiques (FS) des produits suivants. Préciser les émissions de COV avant l'installation ou l'utilisation :
      - .1 Adhésifs, joints de calfeutrage, composés ignifuges ou coupe-feu, peintures, matériaux de ragréage de plancher et de murs ou de nivellement, lubrifiants.
    - .2 Les FS doivent être conformes aux exigences en matière de santé et sécurité au travail.
  - .4 Certificats et procès-verbaux :
    - .1 Soumettre les documents exigés par la commission de la santé et de la sécurité au travail pertinente immédiatement après l'attribution du contrat.
  - .5 Manuels d'utilisation et d'entretien :
    - .1 Soumettre une seule ébauche en format papier des manuels d'utilisation et d'entretien au représentant du ministère pour approbation, ceux-ci étant présentés dans le format suivant :
      - .1 Utiliser des relieurs rigides, en vinyle, à trois (3) anneaux en D, à feuilles mobiles de 219 mm x 279 mm, avec pochettes au dos et à l'avant. Le nom et le numéro du projet doivent apparaître sur la face et sur le dos du relieur.
      - .2 Page couverture : Identifier chaque relieur en dactylographiant ou en inscrivant en lettres moulées le titre « Instructions d'utilisation et d'entretien ».
      - .3 Page titre.
        - .1 La page titre doit comporter la mention « Instructions d'utilisation et d'entretien ».
        - .2 La date de dépôt des documents.
        - .3 Le nom du projet.
        - .4 L'adresse et le numéro de téléphone de l'entrepreneur, ainsi que le nom des parties responsables.
        - .5 Une liste des produits et des systèmes, indexée d'après le contenu du volume.
    - .4 Organiser le contenu du manuel d'instructions en fonction des sections des travaux tout en respectant la décomposition des caractéristiques du projet. Identifier chaque section au moyen d'onglets étiquetés recouverts de celluloïd et retenus aux diviseurs de papier rigide.
-

- .5 Munir les dessins d'une languette renforcée et perforée.
    - .1 Les insérer dans la reliure et replier les grands dessins selon le format des pages de texte.
  - .6 Si plusieurs relieurs sont nécessaires, regrouper les données en groupes connexes pertinents.
    - .1 Bien indiquer le contenu au dos de chacun des relieurs.
  - .7 L'information que renferment les manuels doit concerner précisément ce projet. Les renseignements de nature générique sont inacceptables.
  - .2 Inclure les renseignements suivants, ainsi que les données prescrites :
    - .1 Instructions d'installation et d'entretien de l'équipement et des matériaux.
    - .2 Description : Fonctionnement de l'équipement et des systèmes en prenant soin de définir les procédures de démarrage, d'arrêt et d'urgence, ainsi que tout point de réglage fixe ou modifiable qui influence le fonctionnement du système. Inclure les renseignements inscrits sur la plaque signalétique, comme la marque, les dimensions et le numéro de série. Inclure pour chaque système ou appareil les schémas de câblage et autres, les élévations, les exigences de montage, les options comprises, etc.
    - .3 Entretien : Utiliser des dessins clairs, des schémas ou la documentation des fabricants concernés et décrire les éléments suivants de manière détaillée :
      - .1 Produits et calendriers de lubrification;
      - .2 Procédures de dépannage;
      - .3 Techniques de réglage;
      - .4 Vérifications d'état de marche. Les noms des fournisseurs, y compris les adresses et les numéros de téléphone des personnes-ressources, ainsi que les composants fournis par ces personnes doivent apparaître dans cette section. Les composants doivent être identifiés au moyen d'une description et du numéro de pièce du fabricant.
    - .4 Pièces de rechange : Liste de toutes les pièces de rechange recommandées qui doivent être entretenues sur place pour assurer une efficacité optimale. Liste de tous les outils spéciaux et de leur utilisation unique, appropriée. Préciser le nom du fabricant, le numéro de pièce et le fournisseur de tous les outils/pièces décrits en détail.
    - .5 Dessins d'atelier Inclure un ensemble révisé final complet des dessins d'atelier, comprenant tous les commentaires et annotations, ainsi que les sceaux de l'entrepreneur et du représentant du ministère. Préciser tout changement apporté au cours de la fabrication et de l'installation.
    - .6 Documents de l'ouvrage construit : Inclure tous les dessins finaux annotés du contrat en précisant tout écart par rapport au concept, y compris les addendas, les ordres de modification, ainsi que les autres changements apportés au contrat.
    - .7 Pour chaque produit ou chaque système, indiquer ce qui suit :
-

- .1 le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des sous-traitants et des fournisseurs, ainsi que des distributeurs locaux de matériels et de pièces de rechange.
- .8 Garanties conformément à la section 01 78 00 - Éléments à soumettre à l'achèvement des travaux.
- .9 Fiches signalétiques (FS).
- .10 Rapports de prédémarrage, de démarrage, de mise en service et d'essais sur le terrain de l'entrepreneur responsable des commandes.
- .11 Certificats d'inspection.
- .12 Certificats du fabricant.
- .13 Formation : se reporter à la section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux mécaniques.
- .3 Dans les quatre (4) semaines suivant l'acceptation de la version préliminaire des manuels par le représentant du ministère, soumettre une copie en version électronique (.pdf) et trois (3) ensembles de copies papier des manuels d'utilisation et d'entretien.

#### **1.34 STOCKAGE, MANUTENTION ET PROTECTION DES MATÉRIAUX**

- .1 Manipuler et entreposer les produits en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant, le cas échéant.
- .2 Entreposer dans leur emballage d'origine les produits groupés ou en lots; laisser intacts l'emballage, l'étiquette et le sceau du fabricant. Ne pas débiller ou délier les produits avant le moment de les incorporer à l'ouvrage.
- .3 Les produits susceptibles d'être endommagés par les intempéries doivent être conservés sous une enceinte à l'épreuve de celles-ci.
- .4 Déposer les matériaux en feuilles sur des supports rigides, plats, pour qu'ils ne reposent pas directement sur le sol. Donner une faible pente afin de favoriser l'écoulement de l'eau de condensation.
- .5 Entreposer et mélanger les produits de peinture dans un local chauffé et bien aéré. Tous les jours, enlever les chiffons huileux et les autres déchets inflammables des lieux de travail. Prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les risques de combustion spontanée.
- .6 Remplacer sans frais supplémentaires les produits endommagés, à la satisfaction du représentant du ministère.
- .7 Retoucher les surfaces finies qui ont été endommagées à l'usine, et ce, à la satisfaction du représentant du ministère. Utiliser, pour les retouches, des produits identiques à ceux utilisés pour la finition d'origine. Il est interdit d'appliquer un produit de finition ou de retouche sur les plaques signalétiques.

#### **1.35 TRANSPORT**

- .1 Payer les frais de transport des produits requis pour l'exécution des travaux.
-

- .2 Les frais de transport des produits fournis par le représentant du ministère seront à la charge du représentant du ministère.
- .3 Les appareils RTU-2 et RTU-3 se trouvent déjà sur le chantier. L'entrepreneur doit permettre de déplacer les RTU neufs de leur entrepôt actuel, de les transporter sur le chantier et de les hisser en position.

### **1.36 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- .1 Sauf indication contraire dans le devis, installer ou mettre en place les produits selon les instructions du fabricant. Ne pas se fier aux indications inscrites sur les étiquettes et les contenants fournis avec les produits. Obtenir directement du fabricant un exemplaire de ses instructions écrites.
- .2 Aviser par écrit le représentant du ministère de toute divergence entre les exigences du devis et les instructions du fabricant, de manière qu'il puisse prendre les mesures appropriées.
- .3 Si les instructions du fabricant n'ont pas été respectées, le représentant du ministère pourra exiger, sans augmentation du prix ou de la durée du contrat, l'enlèvement et la repose des produits qui ont été mis en place ou installés incorrectement.

### **1.37 QUALITÉ DES TRAVAUX**

- .1 La mise en œuvre doit être de la meilleure qualité possible, et les travaux doivent être exécutés par des ouvriers de métier, qualifiés dans leurs disciplines respectives. Aviser le représentant du ministère si les travaux à exécuter sont tels qu'ils ne permettront vraisemblablement pas d'obtenir les résultats escomptés.
- .2 Ne pas embaucher de personnes non qualifiées ou n'ayant pas les dispositions requises pour exécuter les travaux qui leur sont confiés. Le représentant du ministère se réserve le droit d'interdire l'accès au chantier à toute personne jugée incompétente ou négligente.
- .3 Seul le représentant du ministère peut régler les litiges concernant la qualité d'exécution des travaux et les compétences de la main-d'œuvre, et sa décision est irrévocable.

### **1.38 COORDINATION**

- .1 S'assurer que les ouvriers collaborent entre eux à la réalisation de l'ouvrage. Exercer une surveillance étroite et constante de leur travail.
- .2 Il incombe à l'Entrepreneur de veiller à la coordination des travaux et à la mise en place des traversées, des manchons et des accessoires.
- .3 Coordonner les travaux avec les exigences de toutes les autres divisions afin de garantir la compatibilité du système et le respect des calendriers et des exigences.
- .4 En cas de situations anormales, préparer des ébauches détaillées indiquant la solution proposée pour examen et acceptation par le représentant du ministère.

### **1.39 ÉLÉMENTS À DISSIMULER**

- .1 Sauf indication contraire, dissimuler les canalisations, les conduits et les câbles électriques dans les planchers, dans les murs et dans les plafonds des pièces et des aires finies.
-

- .2 Avant l'installation, informer le représentant du ministère de toute interférence. Procéder à l'installation selon les instructions du représentant du ministère.

#### **1.40 INSPECTION FINALE**

- .1 Ne pas demander d'inspection finale avant que :
  - .1 Les défaillances ne comptent pas moins de vingt-cinq (25) éléments.
  - .2 Tous les systèmes n'ont pas été testés et ne sont pas prêts à être utilisés.
  - .3 Toutes les opérations d'équilibrage de l'air n'ont pas été effectuées, le cas échéant.
  - .4 Le personnel de service du représentant du ministère n'a pas reçu d'instructions sur l'utilisation de tous les systèmes et équipements.
  - .5 Les recueils complets de données d'utilisation et de maintenance n'ont pas été remis au représentant du ministère.
  - .6 Tous les certificats d'inspection n'ont pas été fournis, notamment la certification sismique, l'inspection finale de la plomberie par la ville.
  - .7 Tous les plans de récolement n'ont pas été terminés et approuvés.
  - .8 Toutes les pièces détachées et de rechange n'ont pas été fournies et leur réception confirmée.
  - .9 Le nettoyage n'a pas été fini.
  - .10 Une des tâches ci-dessus effectuées, l'entrepreneur doit demander par écrit un examen final du chantier en donnant un préavis de soixante-douze (72) heures au minimum.
- .2 L'installation finale doit être soumise à l'approbation du représentant du ministère.

#### **1.41 REMISE EN ÉTAT**

- .1 Exécuter les travaux de remise en état requis pour réparer ou pour remplacer les parties ou les éléments de l'ouvrage trouvés défectueux ou inacceptables. Coordonner les travaux à exécuter sur les ouvrages contigus touchés, selon les besoins.
- .2 Les travaux de remise en état doivent être réalisés par des spécialistes connaissant les matériaux et les matériels utilisés; Les travaux doivent être exécutés de telle sorte qu'aucune partie de l'ouvrage ne soit endommagée ou ne risque de l'être.

#### **1.42 FIXATIONS - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Sauf indication contraire, fournir des accessoires et des pièces de fixation métalliques ayant les mêmes texture, couleur et fini que les matériaux adjacents.
  - .2 Éviter toute action électrolytique entre des métaux ou des matériaux de nature différente.
  - .3 Il importe de déterminer l'espacement des ancrages en tenant compte des charges limites et de la résistance au cisaillement afin d'assurer un ancrage franc permanent. Les chevilles en bois ou en toute autre matière organique ne sont pas acceptées.
  - .4 Utiliser le moins possible de fixations apparentes; les espacer de façon uniforme et les poser avec soin.
-



- .5 Les pièces de fixation qui pourraient causer l'effritement ou la fissuration de l'élément dans lequel elles sont ancrées seront refusées.

#### **1.43 FIXATION DE L'ÉQUIPEMENT**

- .1 Utiliser des pièces de fixation de formes et de dimensions commerciales standard, en matériau approprié, ayant un fini convenant à l'usage prévu.
- .2 Sauf indication contraire, utiliser des pièces de fixation robustes, de qualité demi-fine, à tête hexagonale. Utiliser des pièces en acier inoxydable de nuance 304 dans le cas des installations extérieures.
- .3 Les tiges des boulons ne doivent pas dépasser le dessus des écrous d'une longueur supérieure à leur diamètre.
- .4 Utiliser des rondelles ordinaires sur les appareils et les matériels et des rondelles de blocage en tôle avec garniture souple aux endroits où il y a des vibrations. Pour assujettir des appareils et des matériels sur des éléments en acier inoxydable, utiliser des rondelles résilientes.

#### **1.44 PROTECTION DES OUVRAGES EN COURS D'EXÉCUTION**

- .1 Ne surcharger aucune partie du bâtiment. Sauf indication contraire, obtenir l'autorisation écrite du représentant du ministère avant de découper ou de percer un élément d'ossature ou d'y passer un manchon.

#### **1.45 RÉSEAUX D'UTILITÉS EXISTANTS**

- .1 Lorsqu'il s'agit de faire des raccordements à des services ou services publics existants, les exécuter aux heures fixées par les autorités locales compétentes en gênant le moins possible le déroulement des travaux, et les occupants du bâtiment. Coordonner tous les travaux touchant des services ou services publics dans des zones qui ne sont pas en construction avec le représentant du ministère.
- .2 Protéger et maintenir les services actifs existants.

### **Part 2 Produits**

#### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet

### **Part 3 Exécution**

#### **3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet
-



## 1.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Toutes les procédures et notes figurant dans cette section doivent remplacer les « notes et procédures générales pour les projets du LDF » figurant sur les dessins M1 et E1.
- .2 Les « notes générales mécaniques » sur le dessin M1 doivent rester telles quelles.
- .3 Les « notes générales d'électricité » du dessin E1 doivent rester telles quelles.

## 1.2 NOTES ET PROCÉDURES GÉNÉRALES POUR LES PROJETS DU LDF

- .1 Tous les plans architecturaux, structurels, civils, mécaniques et électriques du projet doivent être lus conjointement avec tous les autres documents et spécifications du marché, sauf s'ils sont remplacés ou modifiés par une directive ou des addenda correctifs ou des plans et spécifications révisés.
  - .2 L'entrepreneur général doit examiner et étudier attentivement tous les documents de construction (dessins, spécifications et addenda). En cas de divergence entre les dessins, ou entre les dessins et les spécifications ou entre les traductions anglaises et françaises des dessins et des spécifications, l'entrepreneur doit — lors de l'appel d'offres — adopter la portée la plus grande, la plus importante ou la plus exhaustive sans frais supplémentaires pour l'ASC. Toute anomalie doit être signalée à l'ingénieur avant de procéder à tout travail.
  - .3 L'entrepreneur général doit organiser et payer tous les permis, les inspections et les inspections secondaires nécessaires qui doivent être effectués par les autorités locales compétentes, y compris l'inspection et les essais, à l'exception du permis de construire de la ville d'Ottawa qui sera demandé par l'ASC. Remettre au propriétaire tous les documents et certificats d'approbation originaux.
  - .4 L'entrepreneur est responsable de la fourniture (acquisition et installation) de tous les matériaux, les équipements et les services figurant sur les plans et spécifications du projet, tels que requis pour un système pleinement opérationnel, sauf modification ou remplacement par des plans, des spécifications ou des addenda révisés.
  - .5 L'entrepreneur général est responsable de tous les travaux structurels, mécaniques, électriques et d'architecture, de plomberie et de protection contre les incendies. Il est responsable de toutes les coupes de sol, les carottages, les ciselures, les ouvertures et les rapiécages qui peuvent être requis par tous les corps de métier qui peuvent ou non être visés par ses contrats.
  - .6 Les entrepreneurs externes peuvent être engagés directement par l'ASC pour effectuer des travaux spécialisés dans le cadre du mandat global fixé pour le projet et dans les limites de la construction du projet. La portée, la durée et la séquence des activités de ce travail externe seront clairement identifiées dans le document de projet et ne feront pas partie du mandat général ou du contrat de l'entrepreneur général. L'entrepreneur général, en tant que responsable de l'ensemble du projet et de ses limites, doit coordonner et superviser le travail des entrepreneurs externes, ainsi que le respect des normes et des codes. L'entrepreneur général doit examiner et approuver le plan de santé et de sécurité du projet (PSSP) propre au site de l'entrepreneur externe avant de commencer tout travail
-

---

et s'assurer que son PSSP est suivi et entièrement mis en œuvre pendant toute la durée de son travail.

- .7 Les dessins n'ont pas pour but de montrer les détails et le parcours de chaque composant à installer ou à retirer. Ils donnent seulement un aperçu général de la portée du projet. L'entrepreneur est responsable de l'examen des conditions du site pendant la période d'appel d'offres et de l'étendue des travaux de démolition, d'enlèvement, de modification et de nouvelles installations pour inclure dans le prix de l'offre toute la main-d'œuvre et tous les matériaux nécessaires pour un système pleinement opérationnel tel que prévu.
  - .8 Immédiatement après l'attribution du marché, l'entrepreneur doit vérifier la disponibilité et les délais de livraison de tous les éléments architecturaux, structurels, mécaniques et électriques fournis. Fournir au gestionnaire de projet de l'ASC le calendrier du projet, l'ordre critique des tâches, les dessins d'atelier complets, les dessins d'interférence, les données sur les produits et du SIMDUT pour les articles, les échantillons, et les maquettes fabriqués et toute autre information permettant de confirmer la compréhension par l'entrepreneur des documents d'intention de conception avant d'entreprendre ces parties du travail. Fournir un calendrier hebdomadaire actualisé à la fin de chaque semaine au format électronique « MS Excel » ou « MS Project ».
  - .9 Tous les matériaux et l'exécution doivent être conformes aux codes, aux règlements et aux ordonnances en vigueur des autorités compétentes en matière de construction, lorsqu'ils sont modifiés par les spécifications du projet.
  - .10 Toutes les dimensions doivent être vérifiées sur place. L'emplacement exact et l'élévation des équipements sont soumis sous réserve des mesures sur place.
  - .11 L'entrepreneur doit soumettre les dessins d'atelier de tous les matériaux, équipements et installations à l'ingénieur pour approbation avant de commencer l'installation ou la commande. Tous les échantillons doivent être fournis à la demande de l'ASC sans frais supplémentaires.
  - .12 Tous les matériaux, les appliques et les équipements fournis doivent être neufs, exempts de défauts, certifiés et approuvés par le code. La réutilisation de toute pièce existante n'est pas autorisée, sauf si elle est approuvée par l'ASC.
  - .13 L'ASC a la possibilité de conserver tout élément ou équipement enlevé ou démoli. Coordonner et remettre au gestionnaire de projet de l'ASC selon les besoins. Éliminer tout équipement ou service restant ou indésirable et les retirer du site de manière légale et conforme à la législation sur la protection de l'environnement, et à la réglementation de l'Ontario pour le programme de gestion des déchets. Le certificat d'élimination est à remettre au propriétaire après le retrait des matériaux.
  - .14 Installez tous les équipements conformément aux spécifications et aux recommandations du fabricant.
  - .15 Tous les corps de métier doivent être autorisés à effectuer tous les travaux indiqués sur les dessins, y compris les retraits et les travaux de démolition dans la province de l'Ontario.
-

- .16 Ne pas endommager les séparations et les protections contre l'incendie existantes dans les zones du projet. Toutes les séparations et les protections contre les incendies existantes et endommagées devront être remises en état dans des conditions approuvées afin de satisfaire au grade et aux codes requis, sans frais supplémentaires pour l'ASC.
  - .17 Les accès nécessaires aux sorties et aux voies d'évacuation en cas d'incendie ne doivent jamais être bloqués, en aucun cas, pendant la durée du projet. Tous les systèmes et les indicateurs de sécurité des personnes existants doivent toujours être fonctionnels.
  - .18 Des aspirateurs de fumée et des ventilateurs d'extraction alimentés par des moteurs et ventilés à l'extérieur du bâtiment doivent être utilisés pendant toutes les activités de brasage, de soudage, de découpage et de meulage afin de réduire au minimum la contamination et l'odeur des dans les zones adjacentes, en particulier dans les salles blanches. Donner un préavis de trois jours ouvrables à l'ASC pour organiser et délivrer des permis de travail à chaud. L'entrepreneur doit fournir son propre extincteur; l'utilisation des extincteurs du LDF n'est pas autorisée. Tous les travaux à chaud doivent être effectués avant 14 h 30 maximum, ce qui permet une heure de surveillance des incendies. Toutes les zones de travaux à chaud doivent être inspectées par le représentant du site d'entrepreneur général à la fin de la période de surveillance des incendies.
  - .19 L'entrepreneur doit protéger correctement tous les éléments intérieurs (toutes les finitions architecturales, les revêtements de sol, les plafonds, les revêtements muraux, les murs, les fenêtres, les portes, les meubles, les équipements de laboratoire, les grues, les systèmes électriques, les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation, les systèmes de communication et de sécurité, etc.) pendant toutes les activités et tâches de construction (démolition, modifications et nouvelles), et sera responsable de tout dommage aux surfaces existantes résultant de tous les travaux du projet. L'entrepreneur doit réparer toutes les surfaces endommagées, y compris les retouches de peinture nécessaires. Il doit réparer tous les murs, sols et plafonds dans la zone centrale où passent les services mécaniques et électriques. Toutes les finitions existantes et nouvelles dans la zone de construction doivent être dans un état égal ou supérieur à celui qui existait avant le début de la construction, sans frais supplémentaires pour l'ASC.
  - .20 L'entrepreneur doit protéger le système de ventilation et de climatisation du bâtiment pendant la construction contre la poussière, la fumée et toute autre forme de contamination. Il doit appliquer des feuilles filtrantes neuves et propres sur toutes les ouvertures et les diffuseurs d'air d'alimentation. Il doit bloquer toutes les ouvertures et grilles de retour d'air avec de nouvelles feuilles de plastique propres. Les filtres et les feuilles de protection doivent tous être délicatement retirés à la fin de toutes les activités du projet et de nettoyage. L'utilisation de ruban adhésif, de ruban d'emballage, de ruban Gorilla et de bande adhésive Tuck pour l'installation de matériaux de protection n'est pas autorisée, car ces produits endommageraient les finitions. L'utilisation de serre-câbles en nylon (tie wraps) ou de ruban adhésif pour peintre est préférable.
  - .21 L'entrepreneur est responsable de la protection de tous les éléments extérieurs du bâtiment et du campus (paysage, pavés, trottoirs, routes du campus, pelouse, arbres,
-

---

plantes, cours, panneaux, caméras et lampadaires, enveloppe et revêtement du bâtiment, fenêtres, portes, toitures, conduites de gaz, équipement de chauffage, de ventilation et de climatisation, etc.) de tout dommage résultant pour tout travail intérieur ou extérieur (démolition, modifications et nouveaux ouvrages). Dès qu'elle constate des dommages, l'ASC engagera un consultant ou un spécialiste externe (aux frais de l'entrepreneur général) pour évaluer les dommages, préciser les normes, la méthode et la procédure de réparation si nécessaire et inspecter la qualité des travaux de réparation effectués par l'entrepreneur général pour approbation, le tout sans frais supplémentaires pour l'ASC.

- .22 Les limites exactes de la bâche et les voies d'accès seront déterminées sur place en coordination avec le chef de projet de l'ASC.
- .1 Toutes les bâches doivent être en polyéthylène neuf et résistant, résistant à l'eau, à la moisissure et aux déchirures, blanches, hermétiquement scellées du pont au sol et mur-à-mur. L'entrepreneur doit fournir des fermetures éclair ou des portes d'accès comme l'exige l'ASC, et utiliser des montants métalliques comme support de charpente. Aucun matériau en bois ne doit être utilisé dans la construction des bâches, sauf avec l'approbation de l'ASC. L'entrepreneur doit utiliser de nouvelles bâches isolantes pour la protection extérieure.
  - .2 Les méthodes approuvées pour fixer les montants et les bâches au bâtiment sont les suivantes :
    - .1 Sur les sols : le ruban adhésif double face commercial à usage intensif pour fixer les montants métalliques aux sols, l'utilisation de vis ou de vis à béton n'est pas autorisée.
    - .2 Sur les murs en placoplâtre, la maçonnerie et les revêtements métalliques : il est interdit d'utiliser du ruban adhésif ou de la bande adhésive Tuck directement sur les finitions du bâtiment, car ces produits endommageraient les finitions au retrait; appliquer d'abord du ruban vert de peintre, puis du ruban adhésif ou de la bande adhésive Tuck par-dessus. Les montants peuvent être vissés aux murs en placoplâtre ou en maçonnerie, de sorte que tous les trous seront réparés et peints (tout le mur ou la zone à peindre, les petites retouches de peinture ne sont pas autorisées).
  - .3 Les bâches peuvent être suspendues aux structures métalliques des bâtiments à l'aide d'attaches de câbles à haute résistance; fournir des entretoises de gros calibre selon les besoins pour les parcours transversaux ou pour répartir la charge des bâches.
  - .4 Il est interdit de suspendre des bâches aux installations de service du bâtiment (conduits, canalisations, tuyaux, supports, cintres, etc.).
  - .5 L'entrepreneur est responsable du nettoyage, de la réparation et de la peinture de toutes les surfaces endommagées et des marques de ruban adhésif après avoir enlevé les bâches. Les murs et les plafonds doivent être peints dans leur intégralité; aucune retouche n'est autorisée.
- .23 Avant le début des travaux, protégez les sols de toutes les zones du projet comme suit :
- .1 Le sol doit être nettoyé de tout débris ou particule de poussière.
  - .2 Installer une couche de mousse d'au moins 1/8 po (3 mm) directement sur tous les revêtements de sol.
  - .3 Installer des feuilles de bois dur ou de MDF sur la couche de mousse. Tous les joints des feuilles devant être recouverts de ruban adhésif pour éviter que des débris ou des
-

poussières se coincent sous les feuilles de protection. L'utilisation de panneaux OSB n'est pas autorisée dans les salles blanches.

- .24 Fournir une protection du mobilier et de l'équipement comme suit :
    - .1 Mobilier et équipement de bureau et de laboratoire : à recouvrir entièrement et à envelopper avec de nouvelles feuilles de plastique transparent en rouleau.
    - .2 Équipement sensible pour les tests de laboratoire : à recouvrir et à envelopper entièrement avec de nouvelles feuilles de plastique transparent en rouleaux, des échafaudages propres doivent être montés par-dessus tout l'équipement de laboratoire pour le protéger d'éventuelles chutes d'objets.
  - .25 L'entrepreneur doit fournir une signalisation bilingue sur l'accès au chantier et sur la sécurité, apposer des panneaux sur toutes les clôtures, limites et entrées du projet au début du projet et avant de commencer les travaux.
  - .26 L'accès au site pour le matériel, les effectifs et l'enlèvement des déchets doit être coordonné avec le gestionnaire de projet de l'ASC. Utiliser uniquement les ascenseurs désignés par l'ASC et les protéger contre les dommages.
  - .27 Les quais de chargement de grande ou de petite taille peuvent être utilisés lorsqu'aucun essai n'est en cours pour déplacer des matériaux à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment de 7 h à 8 h sans que l'ASC n'ait besoin de donner un préavis au personnel du bâtiment. Si l'accès est requis après cette période ou pour des périodes plus longues, un préavis de trois jours ouvrables complets doit être fourni au gestionnaire de projet de l'ASC pour confirmer la disponibilité et prendre les dispositions nécessaires pour obtenir les avis appropriés.
  - .28 L'entrepreneur doit fournir, nettoyer et entretenir ses propres installations sanitaires portables. Les toilettes des bâtiments ne doivent pas être utilisées pour la construction, sauf si elles sont approuvées par le gestionnaire de projet de l'ASC.
  - .29 Seules les zones désignées doivent être utilisées pour le dîner et les pauses. L'accès à toutes les autres zones est interdit.
  - .30 L'entrepreneur doit respecter toutes les limites de charge du plancher du bâtiment, coordonner et confirmer avec le gestionnaire de projet de l'ASC avant d'apporter tout outil, équipement et chariot élévateur lourd.
  - .31 Seule l'utilisation de chariots élévateurs électriques propres est autorisée à l'intérieur du bâtiment. L'utilisation de chariots élévateurs fonctionnant au propane, au diesel ou au gaz naturel n'est pas autorisée, sauf en cas d'utilisation à l'extérieur du bâtiment. Tous les échappements doivent être orientés de manière à être à l'opposé ou à s'éloigner — autant que possible — de l'enveloppe du bâtiment, des fenêtres, des portes, des entrées et des prises d'air conditionné.
  - .32 L'entrepreneur général est responsable de la propreté des zones d'accès et des couloirs du propriétaire à tout moment.
-

- 
- .1 Nettoyer et enlever tous les déchets de démolition et de construction du site du projet sur une base quotidienne et à la fin du projet.
  - .2 Entrer et sortir tous les matériaux en vrac du bâtiment dans des conteneurs couverts propres.
  - .3 Ne pas utiliser les conteneurs de déchets de l'ASC. Une zone sera désignée pour la localisation des poubelles des entrepreneurs sur demande.
  - .4 L'entrepreneur doit fournir tous les équipements et fournitures de nettoyage; l'utilisation d'équipements ou de fournitures de nettoyage du bâtiment n'est pas autorisée.
- 
- .33 Ne soumettre aucune partie du bâtiment à du bruit, de la poussière ou à toute autre condition environnementale inacceptable pendant la durée du projet. Toute activité bruyante, poussiéreuse ou malodorante doit être effectuée après les heures de travail normales ou la fin de semaine, en coordination avec le gestionnaire de projet de l'ASC avec un préavis minimum de quatre jours ouvrables complets.
  - .34 Toutes les pénétrations à travers les murs et les sols doivent être sciées ou carottées. Aucun martelage n'est autorisé. Tous les murs, les sols et les plafonds doivent être scellés par l'entrepreneur conformément aux codes de prévention des incendies applicables et aux exigences de l'ingénieur. L'utilisation d'outils actionnés par des poudres à l'aide d'explosifs est interdite.
  - .35 Les pièces fournies par l'ASC doivent être entièrement installées et prises en charge par l'entrepreneur sans frais supplémentaires.
  - .36 Les projets peuvent se dérouler dans un environnement de salle blanche, en exigeant que des mesures spéciales soient prises pour réduire les perturbations en laboratoire. Les normes relatives aux salles blanches de classe 8 (100 000) doivent être respectées à tout moment dans la zone entourant la construction et sont soumises à vérification.
  - .37 Tous les travailleurs et les sous-traitants de l'entrepreneur général, les inspecteurs, les opérateurs, etc. doivent être escortés à tout moment pendant qu'ils se trouvent dans le bâtiment et sur le campus.
    - .1 L'ASC fournira des commissionnaires de sécurité pour escorter le personnel pendant les heures de travail normales (du lundi au vendredi - de 7 h à 15 h 30). Toute demande d'escorte pour du travail supplémentaire en dehors des heures normales sera soumise à l'approbation de la direction en fonction de la disponibilité du personnel et sera facturée à l'entrepreneur général.
    - .2 Avant le début du projet, l'entrepreneur général doit fournir une liste complète — autant que possible — de tout le personnel travaillant sur le projet ainsi que des ingénieurs, des fournisseurs, des opérateurs et des inspecteurs afin de produire les formulaires nécessaires pour l'accès au campus et aux bâtiments de l'ASC.
    - .3 Le nom, le nom de la société et la nationalité sont requis pour chaque individu. Les non-Canadiens devront fournir une copie de leur passeport, et prévoir deux à trois semaines pour le contrôle de sécurité pour les non-Canadiens.
    - .4 Le formulaire de demande d'autorisation de visite (DAV) sera envoyé par le service de sécurité de l'ASC au service de sécurité du campus avec tous les noms fournis par l'entrepreneur général avant la date de début du projet. Le formulaire de DAV sera
-

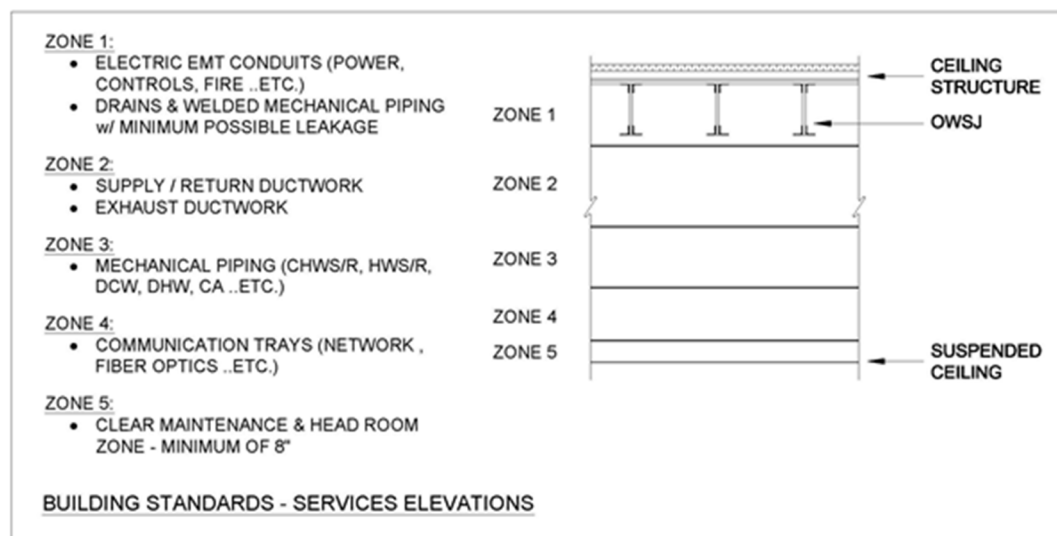


- mis à jour et renvoyé au service de sécurité du campus SEULEMENT UNE FOIS par semaine le vendredi midi pour un accès la semaine suivante. Les demandes de noms supplémentaires peuvent être fournies par l'entrepreneur général du lundi matin au jeudi à 13 h chaque semaine pour un accès la semaine suivante. Tout nom reçu après le jeudi à 13 h ne pourra pas être ajouté pour la semaine suivante et sera pris en compte pour la semaine suivante.
- .5 Les personnes qui ne figurent pas sur la liste des DAV se verront refuser l'accès par le service de sécurité du campus. Aucune exception et aucune demande d'urgence ne sera acceptée.
  - .6 Fournir un préavis d'au moins quatre jours ouvrables complets au gestionnaire de projet de l'ASC pour toute demande de travail en dehors des heures de travail ou la fin de semaine pour obtenir l'autorisation de la direction de l'ASC et du campus.
  - .7 Prévoyez un préavis de deux jours ouvrables complets pour toute livraison de matériel ou de location d'équipement de livraison ou de ramassage (seuls le nom de l'entreprise et le type de livraison sont requis - le nom du chauffeur n'est pas requis) afin de délivrer les formulaires appropriés à la sécurité du campus. L'entrepreneur général doit être sur place pour inspecter et recevoir la livraison. Si la livraison concerne un appareil de levage, un des entrepreneurs qualifiés affectés à l'utilisation de l'appareil doit inspecter et recevoir l'appareil de l'entreprise de location. Aucune demande de dernière minute ne sera acceptée.
  - .8 Aviser immédiatement l'ASC de tout changement d'horaire ayant une incidence sur la nécessité de recourir à des escortes de sécurité.
- 
- .38 Le représentant de l'entrepreneur général doit être présent sur le site à tout moment et accompagner tous les travailleurs des sous-traitants; les corps de métiers et les sous-traitants ne sont pas autorisés à être sur le site ou à travailler sans la présence d'un représentant désigné approuvé de l'entrepreneur général, et ce, sans exception.
  - .39 Tout le personnel (entrepreneurs, administrateurs, inspecteurs, opérateurs... à l'exception des chauffeurs de matériel) doit assister à une séance d'information obligatoire et unique sur la sécurité du LDF (d'une durée approximative de 20 à 30 minutes) avant de commencer tout travail sur le site, et se conformer à tout moment aux informations présentées. La séance d'information sur la sécurité aura lieu le premier jour du projet, puis le lundi matin suivant uniquement pour les noms ajoutés à la demande de l'entrepreneur général. Aucune demande de séance d'information individuelle ou d'urgence ne sera autorisée. Toute personne n'ayant pas assisté à cette séance d'information ne sera pas autorisée à travailler sur place, et ce, sans exception.
  - .40 Les vêtements inappropriés, sales ou déchirés, le langage grossier, les comportements inappropriés, le fait de fumer dans des zones non désignées, y compris les cigarettes électroniques, ne seront pas tolérés et les travailleurs seront immédiatement escortés hors du campus, et ce, sans exception.
  - .41 L'ASC peut, à sa discrétion, demander à un travailleur de quitter le site s'il est démontré que ses capacités mentales ou physiques sont altérées, affecte son rendement au travail et peut mettre en danger d'autres personnes en raison de la consommation d'alcool, de cannabis ou de substances illégales.
-

- 
- .42 Le LDF est un bâtiment achalandé et très en vue. L'utilisation de musique ou de radio sur place est interdite en tout temps.
- .43 Toute forme de photos et d'enregistrements vidéo (appareils photo, caméscopes, téléphones portables, tablettes, ordinateurs portables, etc.) est totalement interdite par le personnel à tout moment à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments du LDF ou sur le campus, et ce, sans exception. L'entrepreneur général doit soumettre une demande de photos spécifiques au projet au gestionnaire de projet du LDF. Les photos seront prises par le personnel autorisé du LDF seulement et envoyées au l'entrepreneur général après le contrôle de sécurité. Prévoir deux jours ouvrables complets pour le contrôle et le processus d'approbation. L'ASC se réserve le droit de filtrer et de limiter les photos dans la mesure où cela est autorisé.
- .44 L'ASC s'engage à garantir un environnement sain et sûr à ses employés, entrepreneurs et visiteurs et s'associera à des entrepreneurs qui partagent cette vision. Les exigences décrites ci-dessous sont fournies à titre de référence et sont là pour aider l'entreprise de l'entrepreneur qui effectue le travail et accepte entièrement l'engagement :
- .1 Loi sur la santé et la sécurité au travail de l'Ontario :  
<https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/90o01>
  - .2 Infrastructure health and safety association, « Guide to developing health and safety policies and programs in construction »; un guide exhaustif destiné aux entrepreneurs de taille moyenne à grande pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme efficace de santé et de sécurité : <http://www.ihsa.ca>
  - .3 Infrastructure health and safety association, « Construction health and safety manual »; un guide pour la gestion des dangers pour les entrepreneurs ontariens :  
<http://www.ihsa.ca>
  - .4 L'entrepreneur général sera tenu de préparer et de soumettre au gestionnaire de projet de l'ASC un plan complet de santé et de sécurité propre au site, ci-après appelé PSSP, avant le début des travaux et dans les deux semaines suivant l'attribution du contrat. Le plan doit être examiné et approuvé par l'ASC avant de commencer les travaux.
  - .5 L'entrepreneur général doit fournir au gestionnaire de projet de l'ASC une copie de tous les avis ou autres communications écrites fournis au ministère du Travail de l'Ontario ou reçus par celui-ci pendant la durée du contrat.
  - .6 L'entrepreneur général doit mettre en œuvre le PSSP dans son intégralité pendant toute la durée du contrat.
  - .7 Une copie de tous les certificats de formation applicables doit être fournie avant de commencer les travaux. Les certificats doivent indiquer l'adresse et le nom exact de l'entreprise qui a dispensé la formation. L'ASC se réserve le droit de demander le plan de cours à l'entreprise qui a dispensé la formation. Si la preuve de formation ne démontre pas que le travailleur est un opérateur compétent, une formation complémentaire peut être demandée par l'ASC avant de commencer tout travail, sans frais supplémentaires.
- .45 L'entrepreneur général et tous ses sous-traitants sont responsables de fournir toutes les échelles, les échafaudages, les chariots élévateurs, les grues et tous les autres équipements et outils nécessaires à la réalisation du projet, y compris l'installation et l'enlèvement des bâches et des matériaux de protection. L'utilisation d'outils de construction,
-

d'équipements, de chariots, de chariots élévateurs, de patins, d'échelles, d'ascenseurs, de grues, etc. du bâtiment est interdite.

.46 Tous les métiers doivent suivre les normes de service du bâtiment comme suit :



.47 L'entrepreneur général et tous les corps de métier doivent respecter strictement les procédures du campus, des salles blanches du LDF et de l'ASC et du LDF en tout temps. L'entrepreneur général est responsable de l'attestation et de la distribution de toutes les procédures à tous ses travailleurs et sous-traitants.

.48 Abréviations :

ASC	Agence spatiale canadienne
ACN	Association canadienne de normalisation (pour les codes, les certifications et les normes)
LDF	Laboratoire David Florida (laboratoire d'essai et d'intégration de l'ASC à Ottawa)
S&F	Service de sécurité et des installations de l'ASC
B-Ops	Groupe d'exploitation des bâtiments du LDF
EQF	Installation de qualification environnementale du LDF (groupe d'essais thermiques et structurels)
RFQF	Installation de qualification des radiofréquences du LDF
SAT	Services d'assistance technique du LDF (groupe d'expédition et de réception)
CRC	Centre de recherches sur les communications Canada (gardien du campus de Shirley's Bay)
EG	Entrepreneur général
OSB	Panneau de lamelles orientées
PSSP	Plan de santé et de sécurité du projet (plan propre au site)
SIMDUT	Fiches signalétiques du SIMDUT

---

N° TV	Numéro de chambre à vide thermique
UCT	Unité de conditionnement thermique
LN2	Azote liquide
GN2	Azote gazeux
CMP	Plaquette de surveillance de la contamination
SCACD	Système combiné d'acquisition et de contrôle des données
RTSA	Réponse thermique et système d'alimentation

### 1.3 PROCÉDURES GÉNÉRALES SUR LE CAMPUS

#### .1 Accès et sécurité :

- .1 Les entrepreneurs doivent s'inscrire pour recevoir un badge d'accès au poste de garde (bâtiment d'entrée du campus 1). Une pièce d'identité avec photo valide est requise.
- .2 Les entrepreneurs doivent s'inscrire au poste électronique du LDF ou au registre des projets sur place.
- .3 Les badges doivent être portés de façon visible en tout temps; tout badge perdu doit être immédiatement signalé au commissionnaire du LDF pour que le poste de garde en soit informé.
- .4 Les entrepreneurs doivent être escortés en TOUT temps par un commissionnaire du LDF ou par le personnel responsable de l'entrepreneur autorisé par le LDF.
- .5 Les heures de travail normales sont du lundi au vendredi — de 7 h à 15 h 30. Toute heure en dehors de cette fourchette est considérée comme « heures supplémentaires ou heures creuses » et doit faire l'objet d'une notification d'au moins quatre jours ouvrables complets, avec le nom de tous les travailleurs, au gestionnaire de projet du LDF.
- .6 Les places de stationnement pour l'entrepreneur et tous ses sous-traitants seront désignées par le gestionnaire de projet du LDF. Tout stationnement illégal sera verbalisé par le service de sécurité du campus.
- .7 Une attention particulière doit être accordée aux limites de vitesse affichées. La GRC est active sur le campus et émettra des constats pour excès de vitesse.

#### .2 Installations du site :

- .1 Aucun espace d'entreposage volumineux n'est disponible sur place, le stockage de petits articles doit faire l'objet d'un arrangement préalable.
  - .2 Les activités de construction doivent rester dans les limites prédéfinies, sauf autorisation écrite contraire.
  - .3 Ne jamais bloquer les routes du campus ou les places de stationnement. Le déplacement et le fonctionnement de toutes les machines lourdes, des chariots élévateurs ou des grues pour la construction ou les livraisons doivent être coordonnés et approuvés par le gestionnaire de projet du LDF avec un préavis minimum de deux jours ouvrables.
  - .4 Ne pas déverser de matières dangereuses ou tout autre type de contaminants dans les égouts ou les égouts pluviaux du campus. Signaler immédiatement toute fuite de carburant ou d'huile hydraulique de la machinerie au gestionnaire de projet du LDF. Toute fuite doit être immédiatement contenue et nettoyée de manière appropriée et légale.
  - .5 L'entrepreneur est responsable de tout dommage causé aux routes du campus, aux trottoirs, aux pavés, aux pelouses, aux arbres, aux plans, aux panneaux, aux poteaux
-

de lumière et de caméras, etc. résultant de l'ensemble des travaux du projet. L'entrepreneur doit réparer toutes les surfaces endommagées. Tous les travaux nouveaux et correctifs dans la zone de construction doivent être remis dans un état égal ou supérieur à l'état préalable au début de la construction et doivent être soumis à l'approbation de l'ASC et du campus, le tout sans frais supplémentaires pour l'ASC ou le campus.

- .3 Communications et photographies :
  - .1 L'utilisation du téléphone au poste du commissionnaire ou au sous-sol du LDF est autorisée.
  - .2 Aucun appareil photo n'est autorisé sur le site; toute demande de photos sera adressée au gestionnaire de projet.
  
- .4 Permis de travail à chaud :
  - .1 Tout travail qui créera de la fumée, de la poussière ou de la chaleur doit être coordonné au moins trois jours ouvrables complets à l'avance au gestionnaire de projet du LDF pour la délivrance d'un permis de travail à chaud pour chaque jour requis.
  
- .5 Qualité d'exécution et éthique :
  - .1 La propreté est de la plus haute importance, on s'attend à ce que le nettoyage du chantier se fasse à la fin de chaque journée.
  - .2 Aucun langage ou comportement inapproprié ne sera toléré.
  - .3 Une protection adéquate des bâtiments et des sites doit être assurée à tout moment.
  - .4 Les pratiques en matière de santé et de sécurité doivent être rigoureusement respectées sur le site à tout moment.

**Part 1**            **Généralités**

**1.1**            **EXIGENCES CONNEXES**

- .1    Section 01 00 10 – Instructions générales
- .2    Section 23 74 00 – Unités de CVC de toiture extérieures emballées.

**1.2**            **EXIGENCES**

- .1    Soumettre les documents et les échantillons énumérés au représentant du ministère pour examen. Les présenter dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux. Le fait de ne pas remettre à temps un document ou un échantillon ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai contractuel et aucune demande en raison d'un tel manquement ne sera acceptée.
- .2    Ne pas procéder à la fabrication de l'appareil tant que l'examen de la soumission n'est pas terminé.
- .3    Présenter les dessins d'atelier et les données du produit en unités métriques SI.
- .4    Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques ou encore que les caractéristiques ne sont pas données en unités SI, des valeurs converties peuvent être acceptées.
- .5    Aviser le représentant du ministère par écrit au moment de la soumission en précisant les écarts par rapport aux exigences contenues dans les documents du contrat, ainsi que les raisons qui expliquent ces écarts.
- .6    Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le représentant du ministère ne dégage en rien le fabricant de sa responsabilité de soumettre des pièces complètes et exactes, ne comportant ni erreurs ni omissions.
- .7    Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le représentant du ministère ne dégage en rien l'entrepreneur de sa responsabilité de soumettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.

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

- .1    L'expression « dessins d'atelier » désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, dépliants et autre documentation que doit fournir le fabricant pour montrer les détails et le rendement de l'équipement au représentant du ministère.
  - .2    Préciser les matériaux, les méthodes de construction et de fixation ou d'ancrage. Fournir les schémas d'érection, les raccordements, les notes explicatives, ainsi que toute autre information nécessaire pour installer les appareils.
  - .3    Accorder au représentant du ministère cinq (5) jours ouvrables afin de procéder à l'examen de chaque élément présenté.
  - .4    Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le représentant du ministère ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, en aviser le représentant du ministère par écrit avant d'entreprendre les travaux.
-

- .5 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le représentant du ministère, en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le représentant du ministère par écrit des révisions autres que celles demandées et expliquer les changements apportés.
- .6 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi contenant les renseignements suivants :
  - .1 Date.
  - .2 la désignation et le numéro du projet;
  - .3 le nom et l'adresse du fabricant;
  - .4 la désignation de chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis;
  - .5 toute autre donnée pertinente.
- .7 Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :
  - .1 la date de préparation et les dates de révision;
  - .2 la désignation et le numéro du projet;
  - .3 le nom et l'adresse des personnes suivantes :
    - .1 le fournisseur/représentant local;
    - .2 le fabricant.
  - .4 les détails pertinents visant les portions de travaux concernées :
    - .1 la fabrication;
    - .2 les dessins de configuration générale montrant les composants, les dimensions incluant les dimensions prises sur le terrain, ainsi que les jeux de fonctionnement et d'entretien, comme les distances d'ouverture des portes d'accès;
    - .3 les détails concernant le montage ou le réglage;
    - .4 les détails et les dimensions de montage;
    - .5 les capacités;
    - .6 les données de rendement certifiées complètes de l'application prescrite incluant tout particulièrement le débit, la pression et les températures de fonctionnement, les conditions de l'air ou du liquide entrant et sortant, les limites de fonctionnement, les caractéristiques électroniques et les exigences en matière de puissance évaporatrice;
    - .7 les normes;
    - .8 la masse opérationnelle;
    - .9 les schémas de câblage électronique, les tableaux de commande, les données d'essai du moteur, les démarreurs de moteur et les commandes de l'équipement électrique fourni par les corps de métier;
    - .10 les schémas unifilaires et les schémas de principe;
    - .11 le fini;
    - .12 le calibre des matériaux;

- 
- .13 les dispositifs antivibration en précisant leur emplacement et la répartition du poids;
  - .14 les vérifications (au besoin);
  - .15 les manuels d'utilisation et d'entretien de l'équipement;
  - .16 les procédures et les listes de contrôle pour l'entreposage de l'équipement.
- .8 Soumettre une seule copie électronique (.pdf) des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables du représentant du ministère.
- .9 Soumettre une seule copie électronique des instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du ministère.
- .1 Documents préimprimés décrivant la méthode d'installation des produits, du matériel et des systèmes, y compris des avis particuliers et des fiches signalétiques indiquant les impédances, les risques, ainsi que les mesures de sécurité à mettre en place.
- .10 Soumettre une seule copie électronique (.pdf) des rapports d'inspection du fabricant avant et pendant le démarrage, ainsi que des rapports de mise en service et d'essai.
- .11 Soumettre les rapports des essais et des vérifications ayant été effectués par le représentant du fabricant dans le but de confirmer que les produits, les matériaux, le matériel ou les systèmes ont été installés conformément aux instructions et selon les normes du fabricant.
- .12 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.
- .13 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux produits.
- .14 Après examen et acceptation, les copies seront retournées, de sorte qu'on pourra entreprendre les travaux. Si les dessins d'atelier sont rejetés, une copie annotée sera retournée et il conviendra de présenter à nouveau les dessins d'atelier corrigés, selon la même procédure indiquée ci-dessus, avant que les travaux de fabrication et puissent être entrepris.
- .15 L'examen des dessins d'atelier par le représentant du ministère vise uniquement à confirmer la conformité au concept général.
- .1 Cet examen ne signifie pas que le représentant du ministère approuvera le concept détaillé qu'on retrouve dans les dessins d'atelier, dont le fabricant l'ayant soumis doit continuer d'assumer la responsabilité. En outre, cet examen ne doit pas dégager le fabricant de sa responsabilité en cas d'erreurs ou d'omission dans les dessins d'atelier ou de sa responsabilité relative au respect des exigences des documents contractuels.

#### 1.4 FICHES SIGNALÉTIQUES (FS)

- .1 Soumettre des fiches signalétiques (FS) des produits suivants. Préciser les émissions de COV avant l'installation ou l'utilisation :
    - .1 Produits d'étanchéité;
-



.2 Lubrifiants.

.2 Les FS doivent être conformes aux exigences en matière de santé et sécurité au travail.

## 1.5 MANUELS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN

.1 Soumettre une ébauche des manuels d'utilisation et d'entretien au représentant du ministère pour approbation, ceux-ci étant présentés dans le format suivant :

.1 Format électronique (.pdf) seulement. Aucune copie papier pour examiner l'ébauche.

.2 Page couverture : Identifier chaque relieur en dactylographiant ou en inscrivant en lettres moulées le titre « Instructions d'utilisation et d'entretien ».

.3 Page titre.

.1 La page titre doit comporter la mention « Instructions d'utilisation et d'entretien ».

.2 la date de dépôt des documents;

.3 le nom du projet;

.4 l'adresse et le numéro de téléphone du fournisseur/fabricant, ainsi que le nom des parties responsables;

.5 une liste des produits et des systèmes, indexée d'après le contenu du volume.

.4 Organiser le contenu du manuel d'instructions en fonction des sections des travaux tout en respectant la décomposition des caractéristiques du projet. Identifier chaque section au moyen d'onglets étiquetés recouverts de celluloïd et retenus aux diviseurs de papier rigide.

.5 Dessins.

.6 L'information que renferment les manuels doit concerner précisément ce projet. Les renseignements de nature générique sont inacceptables.

.2 Inclure les renseignements suivants, ainsi que les données prescrites :

.1 Instructions d'installation et d'entretien de l'équipement et des matériaux.

.2 Description : Fonctionnement de l'équipement et des systèmes en prenant soin de définir les procédures de démarrage, d'arrêt et d'urgence, ainsi que tout point de réglage fixe ou modifiable qui influence le fonctionnement du système. Inclure les renseignements inscrits sur la plaque signalétique, comme la marque, les dimensions et le numéro de série. Inclure pour chaque système les schémas de câblage et autres, les élévations, les exigences de montage, les options comprises, etc.

.3 Entretien : Utiliser des dessins clairs, des schémas ou la documentation des fabricants concernés et décrire les éléments suivants de manière détaillée :

.1 Produits et calendriers de lubrification;

.2 Procédures de dépannage;

.3 Techniques de réglage;

.4 Vérifications d'état de marche. Les noms des fournisseurs, y compris les adresses et les numéros de téléphone des personnes-ressources, ainsi que

---

---

les composants fournis par ces personnes doivent apparaître dans cette section. Les composants doivent être identifiés au moyen d'une description et du numéro de pièce du fabricant.

- .4 Pièces de rechange : Liste de toutes les pièces de rechange recommandées qui doivent être entretenues sur place pour assurer une efficacité optimale. Liste de tous les outils spéciaux et de leur utilisation unique, appropriée. Préciser le nom du fabricant, le numéro de pièce et le fournisseur de tous les outils/pièces décrits en détail.
- .5 Dessins d'atelier Inclure un ensemble révisé final complet des dessins d'atelier, comprenant tous les commentaires et annotations, ainsi que les sceaux du fabricant et du représentant du ministère. Indiquer tout changement apporté en cours de fabrication.
- .6 Pour chaque produit ou chaque système, indiquer ce qui suit :
  - .1 le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des fournisseurs, ainsi que des distributeurs locaux de matériels et de pièces de rechange.
- .7 Garanties conformément à la section 01 78 00 - Éléments à soumettre à l'achèvement des travaux.
- .8 Fiches signalétiques (FS).
- .9 Rapports d'avant démarrage, de démarrage, de mise en service et d'essai sur le terrain des fabricants.
- .10 Certificats d'inspection des fabricants.
- .11 Formation : se reporter à la section 01 00 10 - Instructions générales.
- .12 Dans les quatre (4) semaines suivant l'acceptation de la version préliminaire des manuels par le représentant du ministère, soumettre une copie en version électronique (.pdf) et trois (3) ensembles de copies papier des manuels d'utilisation et d'entretien. Les copies papier doivent être placées à l'intérieur d'un cartable : relieur rigide, en vinyle, à trois (3) anneaux en D, à feuilles mobiles de 219 mm x 279 mm, avec pochettes au dos et à l'avant. Le nom et le numéro du projet doivent apparaître sur la face et sur le dos du relieur.

**Part 2 Produits**

**2.1 SANS OBJET**

**Part 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

**Part 1 Généralités**

**1.1 EXIGENCES DE CONFORMITÉ**

- .1 Code canadien du travail, Partie II, Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
- .3 Loi sur la santé et la sécurité au travail, L.R.O. 1990
- .4 CAN3-Z166.2 – Utilisation et manipulation de fixateurs à cartouche.

**1.2 DOCUMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les éléments conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales et à la section 01 78 00 – Documents et éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Soumettre un plan de santé et de sécurité propre au chantier : dans les sept (7) jours qui suivent la date de l'ordre d'exécution et avant le commencement des travaux. Le plan de santé et de sécurité doit comprendre les éléments suivants :
  - .1 Résultats de l'évaluation des risques liés à la sécurité sur le chantier.
  - .2 Les résultats de l'analyse des risques ou des dangers pour la santé et la sécurité associés à chaque tâche et à chaque activité énumérée dans le plan de travail.
- .3 Remettre des exemplaires des directives ou des rapports préparés par les inspecteurs de santé et de sécurité des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux.
- .4 Soumettre des exemplaires des rapports d'incidents et d'accidents.
- .5 Soumettre les fiches signalétiques du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), conformément aux prescriptions de la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .6 Surveillance médicale : quand une loi, un règlement ou un programme de sécurité le prescrit, soumettre, avant de commencer les travaux, la certification de la surveillance médicale du personnel travaillant sur le chantier. Transmettre au représentant du ministère une certification additionnelle pour tout nouvel employé travaillant sur le chantier.

**1.3 PRODUCTION DE L'AVIS DE PROJET**

- .1 Avant le début des travaux, envoyer l'avis de projet aux autorités provinciales et municipales.

**1.4 EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Faire une évaluation des risques et des dangers que présente le chantier du projet.
  - .2 Les travaux sur le chantier nécessiteront des opérations à des hauteurs élevées (jusqu'à 22 mètres).
  - .3 Avant le début des travaux, rédiger un plan de santé et de sécurité propre au chantier, fondé sur l'évaluation préalable des risques et des dangers. Mettre ce plan en application
-

et veiller à ce qu'il soit suivi à la lettre jusqu'à la démobilisation de tout le personnel du chantier. Le plan de santé et de sécurité doit tenir compte des particularités du projet.

- .4 Le représentant du ministère peut transmettre ses observations par écrit si le plan comporte des anomalies ou s'il soulève des préoccupations, et il peut exiger la soumission d'un plan révisé qui permettra de corriger ces anomalies ou d'éliminer ces préoccupations.

## **1.5 RESPONSABILITÉ**

- .1 Assumer la responsabilité de la santé et de la sécurité des personnes présentes sur le chantier, de même que la protection des biens situés sur le chantier; assumer également, dans les zones contiguës au chantier, la protection des personnes et de l'environnement dans la mesure où ils sont touchés par les travaux.
- .2 Respecter, et faire respecter par les employés, les exigences en matière de sécurité énoncées dans les documents contractuels, les ordonnances, les lois et les règlements locaux, territoriaux, provinciaux et fédéraux applicables, ainsi que dans le plan de santé et de sécurité préparé pour le chantier.
- .3 Assurer une supervision à plein temps pendant la durée des travaux.
- .4 Suivre des séances de formation sur la santé et la sécurité et s'assurer que le personnel n'ayant pas réussi la formation requise ne peut pas entrer sur le chantier pour réaliser les travaux.

## **1.6 RISQUES ET DANGERS IMPRÉVUS**

- .1 Lorsqu'une situation comportant des risques ou des dangers imprévus ou particuliers se produit durant l'exécution des travaux, observer les procédures mises en place concernant le droit de l'employé de refuser d'effectuer un travail dangereux, conformément aux lois et aux règlements de la province compétente, et en informer le représentant du ministère de vive voix et par écrit.

## **1.7 AFFICHAGE DES DOCUMENTS**

- .1 En prenant conseil auprès du représentant du ministère, s'assurer que les documents, les articles, les ordonnances et les avis pertinents sont placés bien en vue sur le chantier, conformément aux lois et aux règlements de la province compétente.

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

- .1 Traiter immédiatement les problèmes de non-conformité en matière de santé et sécurité constatés par l'autorité compétente ou par le représentant du ministère.
  - .2 Remettre au représentant du ministère un rapport écrit des mesures prises pour corriger la situation en cas de non-conformité en matière de santé et de sécurité.
  - .3 Le représentant du ministère peut ordonner l'arrêt des travaux si les situations jugées non conformes en matière de santé et de sécurité ne sont pas corrigées.
-

**1.9 DISPOSITIFS À CARTOUCHES**

- .1 Utiliser les fixateurs à cartouches uniquement après avoir reçu l'autorisation écrite du représentant du ministère et si c'est le cas, respecter les exigences de CAN3-Z166.2 – Utilisation et manipulation de fixateurs à cartouches.

**1.10 ARRÊT DES TRAVAUX**

- .1 Accorder à la santé et à la sécurité du public et du personnel du chantier ainsi qu'à la protection de l'environnement la priorité sur les questions liées au coût et au calendrier des travaux.

**Part 2 Produits**

**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet

**Part 3 Exécution**

**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet

**Part 1 Généralités**

**1.1 CODES, NORMES ET AUTRES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**

- .1 Les travaux doivent être exécutés conformément aux exigences du Code national du bâtiment (CNB), y compris tous les modificatifs publiés jusqu'à la date limite de réception des soumissions, et des autres codes provinciaux ou locaux pertinents; en cas de divergence entre les exigences des différents documents, les plus rigoureuses prévaudront.
- .2 Les travaux doivent satisfaire aux exigences des documents mentionnés ci-après, ou les dépasser.
  - .1 Documents contractuels.
  - .2 Les normes, les codes et les autres documents de référence prescrits.

**1.2 DÉCOUVERTE DE MATIÈRES DANGEREUSES**

- .1 Amiante : La démolition d'ouvrages faits ou recouverts à l'aide de matériaux contenant de l'amiante appliqués par projection ou à la truelle présente des dangers pour la santé. Si des matériaux présentant cet aspect sont découverts au cours de travaux de démolition, interrompre immédiatement ces derniers. En informer le représentant du ministère.
- .2 BPC : (polychlorobiphényles) : Si des polychlorobiphényles sont découverts au cours de travaux de démolition, interrompre immédiatement ces derniers. En informer le représentant du ministère.
- .3 Moisissures : Si des moisissures sont découvertes au cours de travaux de démolition, interrompre immédiatement ces derniers. En informer le représentant du ministère.

**1.3 ENVIRONNEMENT SANS FUMÉE**

- .1 Les restrictions concernant les fumeurs de même que les règlements municipaux doivent être respectés.

**Part 1 Produits**

**1.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet

**Part 2 Exécution**

**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet

**Part 1 Généralités**

**1.1 EXIGENCES ADMINISTRATIVES**

- .1 Réunion sur les garanties, préalable à l'achèvement des travaux :
  - .1 Une (1) semaine avant de terminer le contrat, convoquer une réunion avec le représentant de l'entrepreneur pour revoir :
    - .1 les exigences des travaux;
    - .2 les instructions du fabricant concernant la mise en œuvre, ainsi que les modalités de la garantie offerte par ce dernier.
  - .2 Le représentant du ministère établira la procédure de communication à suivre dans les cas indiqués ci-après.
    - .1 Avis de défaut pour des éléments, matériels ou systèmes couverts par une garantie.
    - .2 Détermination des priorités relativement aux types de défaut.
    - .3 Détermination d'un temps raisonnable d'intervention. Coordonnées de l'entreprise cautionnée et autorisée à réaliser les travaux sous garantie : Fournir le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de l'entreprise cautionnée chargée d'effectuer le dépannage/les réparations sous garantie.
    - .4 S'assurer que les bureaux de l'entreprise sont situés dans la zone de service local de l'élément/l'ouvrage garanti, que des personnes-ressources sont disponibles en tout temps et qu'elles sont en mesure de donner suite aux demandes de renseignements concernant le dépannage/les réparations sous garantie.

**1.2 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Fournir les éléments à soumettre conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Une (1) semaine avant l'achèvement substantiel des travaux, soumettre au représentant du ministère une ébauche des manuels d'utilisation et d'entretien en anglais.
- .3 Sur demande, fournir les documents confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis.

**1.3 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À VERSER AU DOSSIER DE PROJET**

- .1 En plus des documents mentionnés dans les Conditions générales, conserver sur le chantier, à l'intention du représentant du ministère, un exemplaire ou un jeu des documents suivants :
    - .1 dessins contractuels;
    - .2 devis;
    - .3 addenda;
    - .4 ordres de modification et autres avenants au contrat;
    - .5 dessins d'atelier révisés, fiches techniques et échantillons;
    - .6 registres des essais effectués sur place;
    - .7 certificats d'inspection;
    - .8 certificats délivrés par les fabricants.
  - .2 Ranger les documents et les échantillons du dossier de projet dans le bureau de chantier, séparément des documents d'exécution des travaux.
-

---

.1 Prévoir des classeurs et des tablettes, ainsi qu'un lieu d'entreposage sûr.

---



- 
- .3 Étiqueter les documents et les classer selon la liste des numéros de section indiqués dans la table des matières du cahier des charges.
    - .1 Inscrire clairement « DOSSIER DE PROJET », en lettres moulées, sur l'étiquette de chaque document.
  - .4 Garder les documents du dossier de projet propres, secs et lisibles.
    - .1 Ne pas les utiliser comme documents d'exécution des travaux.
  - .5 Le représentant du ministère doit avoir accès aux documents et aux échantillons du dossier de projet aux fins d'inspection.

#### 1.4 MATÉRIELS, APPAREILS ET SYSTÈMES

- .1 Pour chaque pièce de matériel et pour chaque système, donner une description de l'ensemble et de ses pièces constitutives.
    - .1 En indiquer la fonction, les caractéristiques normales d'exploitation ainsi que les contraintes.
    - .2 Indiquer les courbes caractéristiques, avec les données techniques et les résultats des essais; donner également la liste complète ainsi que le numéro commercial des pièces pouvant être remplacées.
  - .2 Fournir les listes des circuits d'alimentation (panneaux de distribution), avec indication des caractéristiques électriques, des circuits de commande et des circuits de télécommunications.
  - .3 Fournir les schémas de câblage chromocodés des matériels installés.
  - .4 Méthodes d'exploitation : indiquer les instructions et les séquences de mise en route, de rodage et d'exploitation normale, de même que les instructions suivantes :
    - .1 les instructions visant la régulation, la commande, l'arrêt, la mise hors service et la manœuvre de secours;
    - .2 les instructions visant l'exploitation été et hiver et toute autre instruction particulière.
  - .5 Entretien : fournir les instructions concernant l'entretien courant et la recherche de pannes ainsi que les instructions relatives au démontage, à la réparation et au remontage, à l'alignement, au réglage, à l'équilibrage et à la vérification des éléments et des réseaux.
  - .6 Fournir les calendriers d'entretien et de lubrification ainsi que la liste des lubrifiants nécessaires.
  - .7 Fournir les instructions écrites du fabricant concernant l'exploitation et l'entretien des éléments.
  - .8 Fournir les descriptions de la séquence des opérations préparées par les divers fabricants d'appareils et de dispositifs de commande/régulation.
  - .9 Fournir la liste des pièces du fabricant d'origine ainsi que les illustrations, les dessins et les schémas de montage nécessaires à l'entretien.
  - .10 Fournir les schémas de commande des appareils de commande/régulation installés, préparés par les différents fabricants.
  - .11 Fournir les dessins de coordination de l'Entrepreneur ainsi que les schémas chromocodés de la tuyauterie installée.
  - .12 Fournir une liste des pièces de rechange du fabricant d'origine avec indication des prix courants et des quantités recommandées à garder en stock.
-

- 
- .13 Inclure les essais et les rapports prescrits dans la section 01 00 10 - Instructions générales, ainsi que dans la section 21 05 01 - Résultats des travaux communs de mécanique.
  - .14 Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.
-

## 1.5 MATÉRIAUX ET PRODUITS DE FINITION

- .1 Aux fins de réapprovisionnement, donner les renseignements nécessaires concernant les produits spéciaux.
- .2 Fournir les instructions concernant les agents et les méthodes de nettoyage ainsi que les calendriers recommandés de nettoyage et d'entretien, et indiquer les précautions à prendre contre les méthodes préjudiciables et les produits nocifs.
- .3 Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.

## 1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIELS D'ENTRETIEN

- .1 Outils spéciaux :
  - .1 Fournir un jeu unique d'outils spéciaux pour une utilisation unique afin de procéder à l'entretien nécessaire de l'équipement fourni ou installé.
  - .2 Les outils doivent porter une étiquette indiquant leur fonction et les matériels auxquels ils sont destinés.
  - .3 Livrer sur le chantier, placer et confier au représentant du ministère.
  - .4 Réceptionner et répertorier les matériaux et les matériels de remplacement.
    - .1 Soumettre la liste d'inventaire au Représentant du Ministère.
    - .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.

## 1.7 GARANTIES

- .1 Élaborer un plan de gestion des garanties comprenant tous les renseignements relatifs aux garanties.
  - .2 Le plan de gestion des garanties doit faire état des actions et des documents qui permettront de s'assurer que le représentant du ministère puisse bénéficier des garanties prévues au contrat.
  - .3 Fournir un plan descriptif et suffisamment détaillé que pourra utiliser à l'avenir le personnel d'entretien et de réparation, incluant les rôles et les responsabilités du personnel associé au processus de garantie en prenant soin de préciser les personnes-ressources et les numéros de téléphone des entrepreneurs, des sous-traitants, des fabricants et/ou des fournisseurs impliqués au sein de l'organisation.
  - .4 Soumettre au représentant du ministère, aux fins d'approbation et avant la présentation de chaque estimation de paiement mensuel, les renseignements concernant les garanties obtenus au cours de la phase de construction.
    - .1 Laisser la date de début de la garantie jusqu'à ce que la date d'achèvement substantiel des travaux ait été déterminée.
  - .5 Réunir toutes les garanties des fabricants. L'entrepreneur doit soumettre une garantie écrite signée précisant que tous les systèmes et les composants ont été installés conformément aux recommandations des fabricants, que tous les systèmes fonctionnent de manière satisfaisante et qu'ils répondent aux critères de conception, ainsi que toutes les lacunes au niveau des matériaux et de la main-d'œuvre seront corrigées gratuitement pour une durée d'un an après la date d'achèvement substantiel des travaux.
-

- .6 Consigner toute l'information dans un relieur à remettre au moment de la réception des travaux. Se conformer aux prescriptions ci-après.
  - .1 Séparer chaque garantie au moyen de feuilles à onglet repéré selon le contenu de la table des matières.
  - .2 Dresser une liste des sous-traitants, des fournisseurs et des fabricants, avec le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du responsable désigné de chacun.
  - .3 Obtenir les garanties signées en double exemplaire par les sous-traitants, les fournisseurs et les fabricants dans les dix (10) jours suivant l'achèvement du lot de travaux concerné.
  - .4 S'assurer que les documents fournis sont en bonne et due forme, qu'ils contiennent tous les renseignements requis et qu'ils sont notariés.
  - .5 Contresigner les documents à soumettre lorsque c'est nécessaire.
  - .6 Conserver les garanties jusqu'au moment indiqué pour la soumission.
- .7 Six (6) mois et douze (12) mois après la date de réception des travaux, effectuer une inspection de garantie en compagnie du représentant du ministère.
- .8 Donner rapidement suite à toute demande verbale ou écrite de dépannage/travaux de réparation requis en vertu d'une garantie.
- .9 Toutes instructions verbales doivent être suivies d'instructions écrites.
  - .1 Le représentant du ministère pourra tenter une action contre l'entrepreneur si ce dernier ne respecte pas ses obligations.

**Part 2 Produits**

**2.1 SANS OBJET**

**Part 3 Exécution**

**3.1 3.1 SANS OBJET**

**Part 1 Généralités**

**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
- .2 Section 23 31 13 – Conduits de métal.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 ULC-S115-2005, Essais de comportement au feu des systèmes coupe-feu.

**1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Matériel coupe-feu : dispositif destiné à empêcher l'ouverture ou la traversée en cas d'incendie ou matériaux qui combrent les ouvertures dans le mur ou le plancher traversées par des câbles, des chemins de câbles, des conduits, des conduites, des tuyaux et des dispositifs de terminaison de sortie, y compris les boîtes de sortie électriques ainsi que leur support fixé dans les ouvertures dans le mur ou le plancher.
- .2 Système coupe-feu à un élément : matériel coupe-feu doté d'une conception figurant sur la liste des systèmes homologués et utilisé individuellement sans avoir recours à des matériaux d'isolation haute température ou autres pour créer un système coupe-feu.
- .3 Système coupe-feu à plusieurs composants : groupe précis de matériaux coupe-feu dont la conception figure sur la liste des systèmes homologués pour créer un système coupe-feu sur site.
- .4 Solidement fixés; (réf. : CNB, Parties 3.1.9.1.1 et 9.10.9.6.1) : éléments pénétrants qui sont coulés sur place dans des bâtiments de construction incombustible ou qui ont « 0 » espace annulaire dans des bâtiments de construction combustible.
  - .1 L'expression « solidement fixés » devrait garantir que l'intégrité de la séparation coupe-feu est telle qu'elle empêche le passage de fumée et de gaz chauds dans le côté non exposé de la séparation coupe-feu.

**1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Fournir les éléments à soumettre conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .2 Échantillons
    - .1 Soumettre des doubles d'échantillons 300 mm x 300 mm montrant le matériel coupe-feu proposé pour le projet.
-

## **Part 2 Produits**

### **2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIELS**

- .1 Systèmes de joints coupe-feu et pare-fumée : conformément à la norme CAN-ULC-S115.
  - .1 Matériaux sans amiante et systèmes capables de protéger efficacement des flammes, de la fumée et des gaz conformément aux exigences de la norme CAN-ULC-S115, et ne devant pas dépasser les tailles d'ouvertures pour lesquelles ils sont conçus.
  - .2 Cotation du système de coupe-feu : FT.
  - .3 Équivalent à du calfeutrant CP25 et du mastic 303 3M.
- .2 Joints coupe-feu et pare-fumée recouvrant les ouvertures des points d'accès à des installations dissimulées, comme les câbles : joint élastomère.
- .3 Joints coupe-feu et pare-fumée recouvrant les ouvertures autour des traversées de tuyaux, de conduits d'air et d'autres pièces d'équipement mécanique nécessitant des dispositifs d'insonorisation et d'isolation antivibrations : joint élastomère.
- .4 Produits d'étanchéité pour joints verticaux : à arc.

## **Part 3 Exécution**

### **3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Examiner les tailles et les états des vides à combler pour déterminer la bonne épaisseur et l'installation des matériaux.
  - .1 S'assurer que les substrats et les surfaces sont propres, secs et non givrés.
- .2 Préparer les surfaces en contact avec les matériaux coupe-feu et les joints pare-fumée selon les instructions du fabricant.
- .3 Conserver l'isolant autour des tuyaux et des gaines qui entrent dans la cloison pare-feu.
- .4 Masquer si nécessaire pour éviter le déversement et le surcouchage sur les surfaces adjacentes; enlever les taches sur les surfaces adjacentes.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installation de systèmes coupe-feu par un représentant du fabricant formé à cet effet.
  - .2 Obturer les trous ou vides générés par les pénétrations, les dispositifs de terminaison de sortie et les ouvertures ou joints non traversés pour s'assurer du respect de la continuité et de l'intégrité de la séparation coupe-feu.
  - .3 Fournir un formage temporaire et retirer le formage seulement après que les matériaux ont acquis une solidité suffisante et après le durcissement initial.
  - .4 Travailler les surfaces exposées ou appliquer la truelle sur celles-ci pour une finition impeccable.
  - .5 Retirer l'excédent de composé rapidement au fur et à mesure des travaux et à leur achèvement.
-

### 3.3 SÉQUENCES DES OPÉRATIONS

- .1 Ne procéder à l'installation que lorsque les éléments à soumettre ont été examinés par le représentant du ministère.
- .2 Isolant des tuyaux mécaniques : composants certifié du système d'ignifugation.
  - .1 S'assurer d'installer l'isolant sur les tuyaux avant le produit ignifuge.

### 3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Inspections : aviser le représentant du ministère lorsque le chantier est prêt à inspecter et avant de dissimuler ou d'entourer les matériaux coupe-feu et les ensembles de pénétration de service.

### 3.5 CALENDRIER

- .1 Poser un joint coupe-feu et pare-fumée aux endroits suivants :
  - .1 Traversées de murs et cloisons en maçonnerie, en béton et en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.
  - .2 Partie supérieure de cloisons en maçonnerie et en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.
  - .3 Intersection des cloisons en maçonnerie et en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.
  - .4 Joints de retrait et de renfort exécutés dans des cloisons ou des murs en maçonnerie ou en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.
  - .5 Points de pénétration dans les dalles de plancher, les plafonds et les toitures cotés pour leur résistance au feu.
  - .6 Autour des ensembles mécaniques et électriques qui pénètrent dans les cloisons pare-feu.
  - .7 Conduits d'air : supérieurs à 129 cm<sup>2</sup>.
    - .1 Protection coupe-feu à appliquer conformément aux instructions du fabricant du registre coupe-feu.

## **Part 1 Généralités**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Cette section aborde les éléments communs à toutes les sections des divisions 23 et 25.
- .2 Coordonner l'emplacement et l'installation de tout l'équipement avec l'ensemble des corps de métier pour s'assurer que l'équipement est en état de marche.
- .3 L'entrepreneur principal en construction mécanique doit veiller à ce que toutes les exigences des divisions 21, 23 et 25 soient satisfaites et se conformer aux autres divisions et documents contractuels.
- .4 Le terme « fournir » signifie « procurer et installer ».

### **1.2 LISTE DES NOMMÉS**

- .1 Liste de nomination complète, section 21 05 02 – Liste de nomination en ajoutant le nom du sous-traitant, et soumettre ensuite pour approbation.

### **1.3 TRAVAUX ENTOURANT LES COMMANDES**

- .1 Étendue des travaux associés à l'intégration de l'actuel système de domotique par le représentant du ministère.
- .2 Payer l'essai et la mise en service des appareils RTU-1, RTU-2 et RTU-3.

### **1.4 LISTE DE L'ÉQUIPEMENT**

- .1 Dresser une liste de l'équipement et du matériel qu'on doit utiliser dans le cadre de ce projet et qui fait partie des documents d'appel d'offres en ajoutant le nom du fabricant, le numéro de modèle, ainsi que les détails du matériel et soumettre le tout pour approbation.
- .2 Tous les coûts associés à la différence de classification d'équipement mécanique touchant les équipements électriques mentionnés à la division 26 doivent être pris en charge en vertu de ce contrat.

### **1.5 INSTALLATION DE L'ÉQUIPEMENT**

- .1 Raccords, brides et accouplements : faciliter la maintenance et le démontage.
  - .2 Espace pour la réparation, le démontage et l'enlèvement de l'équipement et des composants : fournir en suivant les recommandations du fabricant ou du code ou les indications, les exigences les plus strictes étant retenues.
  - .3 Installer l'équipement et les articles comparables dans un sens parallèle ou perpendiculaire aux lignes du bâtiment.
  - .4 Fournir de nouveaux matériaux et équipements de conception éprouvée, de qualité et de modèles récents, et dont les classifications, pour lesquelles des pièces de rechange sont facilement accessibles, sont publiées.
  - .5 Uniformité :
-



- .1 Sauf indication contraire, utiliser le produit d'un fabricant pour un équipement ou du matériel du même type de classification.
- .2 Installation :
  - .1 Sauf indication contraire, suivre les recommandations du fabricant en ce qui concerne la sécurité, l'accès suffisant aux fins d'inspection, l'entretien et les réparations.
  - .2 Permettre l'entretien et le démontage de l'équipement en perturbant le moins possible le raccordement des tuyaux et des conduits d'air, sans gêner la structure du bâtiment ou d'autres équipements.
- .3 Lubrification :
  - .1 Prévoir des moyens accessibles afin de lubrifier les roulements, incluant les roulements lubrifiés de manière permanente. Des raccords de graissage prolongés doivent être fournis.
- .6 RTU-1, RTU-2 et RTU-3 (nouveaux) :
  - .1 Ériger et installer l'appareil sur une bordure de toit munie d'un raccord sismique isolé, de niveau à 3 mm près et suffisamment résistant pour soutenir l'appareil.
  - .2 Prévoir les composants fournis dont on fait mention dans la documentation du fabricant.
  - .3 Remettre des schémas de câblage certifiés à la division électrique responsable de l'équipement et des commandes.
  - .4 Fournir tout le câblage de commande nécessaire que recommande le fabricant. Fournir des pièces à condensat conformément aux recommandations des fabricants.
  - .5 Isoler toutes les gaines d'alimentation, sauf indication contraire.
  - .6 Prévoir le raccordement des gaines au nouvel appareil. Prévoir des gaines flexibles neuves à tous les points de raccordement avec le nouvel appareil.
  - .7 L'entrepreneur doit prévoir l'installation complète et fonctionnelle des nouveaux appareils.

## **1.6 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS**

- .1 Fournir des boulons d'ancrage et des gabarits pour l'installation par d'autres divisions.

## **1.7 UTILISATION À TITRE D'ESSAI**

- .1 Le représentant du ministère peut utiliser l'équipement et les systèmes à des fins d'essais ou pour assurer un fonctionnement continu avant leur acceptation. Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires afin de procéder aux essais et au fonctionnement. L'essai présentera une durée de quinze (15) jours.

## **1.8 PROTECTION DES OUVERTURES**

- .1 Protéger les ouvertures des équipements et des systèmes de la saleté, de la poussière et d'autres corps étrangers présents sur les ouvertures à l'aide de matériaux adaptés au système. Prévoir des capuchons temporaires fabriqués du même matériau que le système qu'on doit protéger. La matière filtrante ne doit pas constituer une façon acceptable de protéger le système.
-

## **1.9 ÉLECTRICITÉ**

- .1 Les travaux d'électricité doivent se dérouler de la manière prévue dans la division 26, incluant ce qui suit :
  - .1 Les câbles de contrôle et les conduits, sont précisés dans la division 26, à l'exception des conduits, des câbles et des raccords inférieurs à 50 V qui portent sur les systèmes de commande. Se reporter à la division 26 pour connaître les exigences sur la qualité des matériaux et la qualité d'exécution.
  - .2 Tous les coûts associés à la différence de classification d'équipement mécanique touchant les équipements électriques mentionnés à la division 26 doivent être pris en charge en vertu de ce contrat.
  - .3 Tous les câbles de contrôle et conduits associés aux commandes des appareils RTU-2 et RTU-3 doivent être prévus par les divisions 21, 23 et 25, y compris les câbles d'alimentation de tous les tableaux de commande, l'interconnexion entre les RTU et les autres dispositifs de commande installés sur le terrain. Les circuits d'alimentation de secours sont prévus par la division 26 autour de la source d'alimentation.
  - .4 Tous les câbles de contrôle et conduits associés aux commandes du système de contrôle automatique de bâtiment et du système CVC doivent être prévus par les divisions 21, 23 et 25, y compris les câbles d'alimentation de tous les tableaux de commande et autres dispositifs de commande installés sur le terrain. Les circuits d'alimentation de secours sont prévus par la division 26 autour de la source d'alimentation.

## **1.10 IDENTIFICATION ET PLAQUES SIGNALÉTIQUES**

- .1 Des plaques signalétiques doivent être prévues pour tous les articles de commande énumérés ou présentés sur les schémas de commande approuvés. Chaque inscription doit préciser sa fonction, par exemple « transducteur de sortie d'air mixte », « capteur de pont froid », etc.
  - .2 Tous les panneaux et les articles installés sur les faces du panneau doivent être identifiés par des plaques signalétiques en plastique laminé d'une épaisseur de 3 mm, soit de plastique de type mélamine blanc avec centre noir. La surface doit présenter un fini mat. Tous les coins doivent être droits. Les lettres doivent être alignées de manière précise et gravées dans le centre blanc. Les plaques signalétiques doivent mesurer au moins 25 mm sur 67 mm. Les lettres doivent être d'un noir normal et présenter une hauteur d'au moins 7 mm.
  - .3 Les capteurs de terrain, les dispositifs commandés et les composants du tableau intérieur doivent être identifiés au moyen de cartes recouvertes de plastique mesurant 5 cm sur 10 cm et retenues à l'appareil au moyen d'une chaîne. Les données doivent comprendre : nom du point, numéro de désignation sur le schéma, numéro de modèle, longueur capillaire, format, distance, point de réglage et autres données pertinentes. Le caractère d'impression doit présenter une hauteur de 5 mm et la couleur noir foncé produite au moyen d'une imprimante au laser.
  - .4 Les éléments de détection de la pièce doivent être identifiés aussi au moyen d'étiquettes autocollantes apposées sur le couvercle intérieur. Le nom du point doit être affiché sur la face du couvercle au moyen d'une plaque signalétique gravée ou laminée.
-

- .5 Soumettre des exemples d'étiquettes d'identification et des listes de formulations proposées à l'approbation du représentant du ministère. Préciser la hauteur de caractère et l'épaisseur des lignes.
- .6 Tous les composants intérieurs du régulateur et de l'armoire connexe doivent être étiquetés.

### **1.11 CÂBLAGE ET IDENTIFICATION**

- .1 Conformés à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Identifier tous les câbles de commande de branchement au moyen de bagues en plastique numérotées.
- .3 Utiliser des fils chromocodés dans les câbles de communication et conserver les mêmes codes de couleur partout.
- .4 Identifier toutes les sources d'alimentation au niveau de chaque tableau.

### **1.12 PRÉPARATION EN VUE DE L'IGNIFUGATION**

- .1 Matériau ignifuge et installation à l'intérieur de l'espace annulaire entre les tuyaux, les gaines et les pare-feu adjacents : voir la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .2 Tuyaux non isolés et non chauffés qui ne subissent aucun mouvement : aucune préparation particulière.
- .3 Tuyaux non isolés et chauffés qui subissent un mouvement : envelopper d'un matériau lisse et non combustible afin de permettre au tuyau de bouger sans endommager le matériau ignifuge.
- .4 Tuyaux et gaines isolés : assurer l'intégrité de l'isolant et du coupe-vapeur au niveau du pare-feu.

### **1.13 PIÈCES DE RECHANGE ET OUTILS SPÉCIAUX**

- .1 Fournir conformément à la section 01 78 00 - Soumissions de clôture.

### **1.14 DOCUMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Éléments à soumettre conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .2 Schéma unifilaire des capteurs et des points de contrôle de l'interface de terrain et/ou de l'appareil de contrôle terminal, incluant tous les composants et les câbles.
  - .3 Tous les instruments, les dispositifs de commande, les fixations et les accessoires, incluant tous les devis et les détails de calibrage. Préciser l'emplacement des armoires du régulateur et de la commande auxiliaire.
  - .4 Schémas de commande, séquence des opérations et logique de commande pour chaque zone contrôlée.
  - .5 Présenter le dessin de chaque dispositif d'entrée/sortie comportant toute l'information sur chaque point en particulier, incluant :
    - .1 Type et emplacement des éléments de détection
-

- .2 Type et portée des transmetteurs
- .3 Détails des schémas de câblage de terrain connexes, listes et terminaisons
- .4 Adresse des points
- .5 Points de réglage ou courbes ou graphiques et limites d'alarme (H + L, 3 types) et éventail des signaux
- .6 Instructions d'installation recommandées par le fabricant et procédures pour chaque type de capteur et/ou de transmetteur

### **1.15 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
  - .2 Nettoyage final :
    - .1 Une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.

Avant de confier le tout au représentant du ministère, nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les nouveaux systèmes. Remplacer tous les filtres à air et les filtres hydroniques sur les systèmes neufs ou modifiés. Nettoyer à l'aspirateur les gaines et les appareils de traitement d'air neufs et modifiés.

### **1.16 CONFLITS/DESSINS DE COORDINATION**

- .1 Dans les zones de congestion, avant l'installation, l'entrepreneur doit préparer les dessins d'interférence en indiquant l'emplacement proposé de tous les systèmes et de l'équipement, incluant les gaines, la tuyauterie, les ventilateurs, les diffuseurs, les conduits, les luminaires, etc. Avant l'installation, l'entrepreneur doit soumettre les dessins à l'examen du représentant du ministère.
  - .2 Les croquis architecturaux, structuraux et électriques peuvent être présentés pour faciliter la coordination des travaux, confirmer l'ordonnancement final avant l'implantation des ouvrages mécaniques.
  - .3 Ne pas mettre à l'échelle.
  - .4 Sauf lorsque les dimensions sont indiquées, les dessins indiquent l'implantation mécanique en général.
  - .5 Fournir des dessins de chantier montrant les positions relatives des différents services. Obtenir l'approbation avant d'entreprendre les travaux. Les dessins doivent montrer la coordination entre l'équipement et les systèmes à l'intérieur d'un espace donné. Tous les corps de métiers secondaires doivent coordonner leur travail conjointement avec les autres.
  - .6 Moins de deux (2) semaines après l'adjudication du contrat, les corps de métier responsables de la mécanique et de l'électricité doivent s'assurer que les salles proposées, les puits, les saignées, les élévations du plafond réfléché, etc. comportent suffisamment d'espace pour installer les systèmes mécaniques et électriques. Cette mesure a pour but
-

d'identifier les manques d'espace et d'accorder au représentant du ministère et aux différents corps de métiers suffisamment de temps pour modifier les dimensions et pour expliquer clairement à tous les corps de métiers où les différents articles doivent être installés. L'installation et l'implantation ne se dérouleront pas sur la base du premier arrivé, premier implanté.

- .7 L'entrepreneur devra apporter toutes les modifications nécessaires pour intégrer les systèmes et l'équipement si on ne procède pas de cette façon.

### **1.17 EMPLACEMENT DE L'ÉQUIPEMENT MÉCANIQUE**

- .1 Prévoir un espace de 1 500 mm d'ajustement en ce qui concerne l'emplacement exact des appareils de traitement d'air, des gaines, de la tuyauterie, etc., et ce, sans coût ou crédit additionnel.

### **1.18 DÉCOUPAGE, RAPIÉÇAGE ET CAROTTAGE**

- .1 Procéder au découpage, au ragréage et au carottage de l'ensemble des murs, plafonds et dalles de béton, ainsi que des autres surfaces nécessaires aux travaux mécaniques. Consulter le représentant du ministère pour connaître les exigences et politiques en matière de construction avant de carotter et de découper la structure. Prévoir l'envoi d'un avis, l'espace suffisant et une bonne protection.
  - .2 La procédure suivante doit être suivie pour le découpage et le carottage :
    - .1 L'entrepreneur doit coordonner et récapituler l'ensemble des nouveaux carottages et ouvertures dans la structure du bâtiment. L'entrepreneur doit procéder à une étude sur place et localiser tout trou disponible existant susceptible d'être réutilisé pour de nouveaux systèmes.
    - .2 L'entrepreneur doit préparer une ébauche de disposition montrant l'ensemble des ouvertures et trous existants, ainsi que les nouveaux trous et ouvertures nécessaires, avec leurs dimensions et leur emplacement par rapport à la ligne de réseau la plus proche dans les deux sens, et la soumettre pour examen et approbation par le représentant du ministère.
    - .3 Consulter les documents de structure pour connaître les exigences en matière de renfort à chaque endroit.
    - .4 L'entrepreneur doit procéder au renforcement de la localisation, conformément aux exigences, et de la recherche de conduits électriques. La recherche doit être effectuée à l'aide de la technologie de géoradar.
    - .5 L'entrepreneur doit déterminer l'emplacement, le sens et la couche de chaque barre de renforcement et conduit avant de procéder au carottage et au découpage.
    - .6 Tout carottage ou toute ouverture, où de l'acier d'armature a été découpé lors du processus de découpage et de carottage, doit être conservé(e) sur site, et l'entrepreneur doit communiquer au représentant du ministère les renseignements suivants : dimensions de la barre de renforcement, emplacement de la couche de renforcement (pièce d'acier supérieure ou pièce d'acier de la dalle inférieure) et sens de la barre (est-ouest ou nord-sud).
-

- .3 Ragréer ou réparer les surfaces découpées, endommagées ou déplacées afin d'obtenir l'approbation du représentant du ministère. Harmoniser les matériaux, les couleurs, les finitions et les textures avec l'existant, ou selon d'autres indications.
- .4 Fournir des écrans ou cloisons étanches aux poussières pour circonscrire les activités générant de la poussière et protéger les zones de travail finies, les travailleurs et le public.
- .5 Consulter les précautions spéciales en ce qui concerne les travaux nécessaires à l'intérieur ou traversant les salles blanches.

#### **1.19 VENTILATION DES COÛTS DE MÉCANIQUE**

- .1 Au moment de l'adjudication du contrat, présenter une décomposition des coûts de mécanique de la manière décrite dans la section 01 00 10 - Instructions générales.

#### **1.20 ESSAI, AJUSTEMENT ET ÉQUILIBRAGE (EAÉ) DU SYSTÈME DE CVC**

- .1 L'entrepreneur doit prévoir l'essai, l'ajustement et l'équilibrage complets du système à l'intérieur de son offre. Prévoir deux (2) jours d'aide sur place au cours de l'essai, de l'équilibrage et de la mise en service pour les efforts de coordination en compagnie de l'entrepreneur en mécanique, de l'entrepreneur responsable des commandes et du représentant du ministère.
- .2 Objet :
  - .1 Procéder à un essai afin de vérifier le fonctionnement sécuritaire, déterminer le point de rendement véritable, évaluer le rendement qualitatif et quantitatif de l'équipement, des systèmes et des commandes aux charges théorique, moyenne et basse en ayant recours à des charges réelles ou simulées.
  - .2 Ajuster et régler l'équipement et les systèmes de manière à répondre aux exigences de rendement prescrites et pour réaliser l'interaction indiquée avec les autres systèmes connexes dans les conditions de fonctionnement normales et dans les conditions d'urgence.
  - .3 Équilibrer les systèmes et l'équipement de manière à régler les débits en fonction des charges exigées sur toutes les plages et dans tous les modes de fonctionnement.

#### **1.21 DÉMONSTRATION ET FORMATION**

- .1 L'entrepreneur doit fournir les services d'instructeurs compétents qui enseigneront aux membres désignés du personnel l'ajustement, le fonctionnement et l'entretien, incluant les exigences de sécurité pertinentes concernant l'équipement et le système prescrit. La formation devra être axée sur le système installé plutôt que d'être de nature générale. Les instructeurs doivent connaître parfaitement tous les aspects de la matière qu'ils doivent enseigner.
  - .2 Offrir un (1) cours de huit (8) heures en classe. Un (1) manuel de formation détaillé (en anglais) doit être remis à chaque stagiaire. Ce manuel doit comporter une description détaillée des données comprises dans chaque programme de formation. Tout l'équipement et le matériel nécessaires à la formation en classe doivent être fournis par l'entrepreneur.
-

- .3 Démontrer le démarrage, le fonctionnement, l'ajustement, le diagnostic des pannes, la réparation et l'entretien de chaque pièce d'équipement aux moments convenus à l'endroit où se trouve l'équipement.
- .4 Enseigner aux membres du personnel toutes les étapes de l'exploitation et de l'entretien des appareils, matériels et systèmes à l'aide des manuels d'exploitation et d'entretien fournis.
- .5 Procéder à une revue détaillée du contenu de ces manuels de manière à expliquer tous les aspects de l'exploitation et de l'entretien.
- .6 Rassembler, le cas échéant, les données supplémentaires nécessaires à la formation et les insérer dans les manuels d'exploitation et d'entretien.
- .7 Programme de formation :
  - .1 Le personnel de service suivra une formation consacrée aux opérations fonctionnelles du système installé et sur les procédures que les opérateurs utiliseront pour faire fonctionner le système. Une formation sur le tas viendra s'ajouter à cette phase au cours de la période d'acceptation de quinze (15) jours. La formation doit comprendre les éléments suivants :
    - .1 Examen sur place de tous les composants du système et courtes descriptions des fonctions et des détails.
    - .2 Communications du système (survol).
    - .3 Fonctions d'interface de l'opérateur pour commander les systèmes de CVC (fonctions détaillées).
    - .4 Logique descriptive des commandes (détaillée pour chaque système).
    - .5 Production du rapport (survol).
    - .6 Entretien préventif élémentaire (détaillé).
      - .1 Configuration générale de l'équipement.
      - .2 Entretien et calibrage des capteurs et des commandes.

## **Part 2 Produits**

### **2.1 SANS OBJET**

## **Part 3 Exécution**

### **3.1 SYSTÈME DE RETENUE EN CAS DE SÉISME**

- .1 Fournir les services d'un ingénieur sismique qui procédera à la conception sismique du système d'isolation, de retenue en cas de séisme et de contrôle.
  - .2 Les dispositifs de retenue en cas de séisme doivent être fournis pour tous les éléments opérationnels et fonctionnels des systèmes mécaniques du bâtiment conformément aux Code national du bâtiment, à la norme de l'ASHRAE intitulée A Practical Guide to Seismic Restraint, ainsi qu'à la norme de la SMACNA intitulée Seismic Restraint Manual.
-

- .3 Une fois le projet terminé, l'ingénieur sismique doit revoir les installations sur place, préparer un rapport écrit accompagné d'une lettre scellée confirmant qu'on a procédé aux installations de la manière décrite dans les dessins de conception et les dessins d'atelier.
  - .4 Prévoir un système de retenue en cas de séisme pour les systèmes suivants :
    - .1 Gaine présentant une section transversale plus grande ou égale à :
      - .1 0,55 m<sup>2</sup>.
    - .2 Équipement installé sur base
      - .1 Tout l'équipement installé sur base qui répond aux conditions suivantes doit être muni d'attaches et d'un système de retenue en cas de séisme prescrit par l'ingénieur sismique :
        - .1 Relié au gaz naturel; ou
        - .2 Doté d'un mouvement de renversement; ou
        - .3 Dont le poids en fonctionnement est supérieur à 181 kg.
  - .5 Coussinets d'élastomère :
    - .1 Gaufrés ou nervurés en néoprène; épaisseur minimale de 9 mm; cote 50 au duromètre; charge maximale de 350 kPa.
    - .2 Gaufrés ou nervurés en caoutchouc; épaisseur minimale de 9 mm; caoutchouc naturel présentant une cote 30 au duromètre; charge maximale de 415 kPa.
  - .6 Supports d'élastomère :
    - .1 Chromocodés; néoprène; dureté maximale de 60; filet rapporté et deux trous de boulon; partie supérieure et partie inférieure nervurées.
  - .7 Ressorts :
    - .1 Ressorts stables : le rapport entre la rigidité latérale et la rigidité axiale est égal ou supérieur à
    - .2 1,2 fois le rapport entre la flèche statique et la hauteur de travail. Sélectionner une course dépassant de 50 % la charge nominale. Appareils complets avec dispositifs de mise à niveau.
    - .3 Rapport du poids pour un chargement équivalent à un ressort d'un diamètre de 0,8 à 1,0.
    - .4 Placage de cadmium pour une installation à l'extérieur.
    - .5 Ressorts avec codes de couleur :
  - .8 Appareils de suspension :
    - .1 Appareils de suspension de type boîte peinte avec ressorts chromocodés, à l'épreuve de la rouille. Disposer de manière à ce que la boîte de l'appareil de suspension ou la tige puisse se déplacer sur un arc de 30 degrés sans contact métal contre métal.
    - .2 Ressort stable, élément d'élastomère, coupelle avec coussinet isolant moulé qui traverse la boîte de l'appareil de suspension.
-



### **3.2 PEINTURE**

- .1 Appliquer au moins une couche d'apprêt résistant à la corrosion sur les supports ferreux et les ouvrages construits sur le chantier.
- .2 Appliquer une couche d'apprêt et faire des retouches sur la peinture finie abîmée pour rétablir la finition d'origine. Utiliser de l'apprêt ou de l'émail identiques à ceux de la finition d'origine. Ne pas peindre les plaques signalétiques.
- .3 Remettre à neuf les finitions qui ont été endommagées de façon trop importante pour se voir simplement appliquer de l'apprêt et des retouches.
- .4 Les crochets, supports et équipements fabriqués à partir de métaux ferreux doivent se voir appliquer au moins une couche d'apprêt résistant à la corrosion avant leur expédition vers le chantier.
- .5 Retoucher les surfaces endommagées de tous les équipements et matériaux mécaniques, à la satisfaction du représentant du ministère. Utiliser de l'apprêt ou de l'émail identiques à ceux de la finition d'origine. Ne pas peindre les plaques signalétiques.

### **3.3 ESSAI**

- .1 Dans les pièces à usage général :
    - .1 Essayer et vérifier tous les sous-systèmes importants du MCGE, incluant tous les composants de terrain.
    - .2 L'essai doit se dérouler par phases sous la direction du représentant du ministère.
    - .3 L'entrepreneur devra fournir tout l'équipement d'essai. Des appareils radio émetteurs-récepteurs seront fournis par le représentant du ministère.
    - .4 Tout l'équipement d'essai, comme les thermomètres numériques, les humidistats, les compteurs volumétriques, les millampère-mètres et les voltmètres doivent être certifiés comme étant précis par un laboratoire d'essai indépendant au plus tard un (1) mois avant de procéder aux essais.
    - .5 Aviser le représentant du ministère par écrit au moins sept (7) jours avant que l'essai n'ait lieu.
    - .6 Fournir tout le personnel nécessaire et assurer la coordination avec les autres corps de métiers.
    - .7 Les essais doivent être réalisés en présence du représentant du ministère.
    - .8 Démontrer le bon fonctionnement de chaque composant.
    - .9 Corriger toute lacune et procéder de nouveau à l'essai en présence du représentant du ministère jusqu'à ce que la pièce concernée du système présente un rendement satisfaisant.
    - .10 L'acceptation des essais par le représentant du ministère ne doit pas libérer l'entrepreneur de sa responsabilité qui consiste à s'assurer que l'ensemble du système répond à ces exigences une fois installé.
-

### **3.4 CONCLUSION DES ESSAIS**

- .1 Après avoir installé chaque partie du système et procédé au raccordement mécanique et électrique, effectuer les essais afin de confirmer l'installation convenable et le bon fonctionnement de l'équipement.
- .2 Essayer et calibrer toute la quincaillerie de terrain et du poste de travail de l'opérateur (PTO), incluant les fonctions autonomes de chaque régulateur.
- .3 Vérifier chaque convertisseur analogique-numérique.
- .4 Vérifier tout le logiciel de marche.
- .5 Vérifier tout le logiciel d'application. Fournir des échantillons de tous les registres et commandes.
- .6 Vérifier chaque langage de description de programme (LDP) et les programmes d'optimisation énergétique.
- .7 Vérifier si les alarmes fonctionnent correctement en déclenchant les instruments et l'équipement de terrain. Obtenir l'autorisation du représentant du ministère avant de commencer.
- .8 Déboguer tout le logiciel.
- .9 Injecter de l'air sous haute pression dans les postes de mesure du débit et de pression statique.

### **3.5 ESSAI D'ACCEPTATION FINAL DU FONCTIONNEMENT**

- .1 Le système MGCE et tout l'équipement surveillé et contrôlé concerné dans cet appel d'offres doivent faire l'objet d'un essai de fonctionnement final d'au moins quinze (15) jours consécutifs à raison de vingt-quatre (24) heures par jour.
  - .2 Démontrer que tout fonctionne correctement et conformément aux exigences présentées dans ce devis.
  - .3 Démontrer le bon fonctionnement de tous les points contrôlés, ainsi que le fonctionnement et les capacités de toutes les séquences, des rapports, des algorithmes de contrôle spécialisés, des diagnostics et de tout autre logiciel.
  - .4 Si l'équipement présente un niveau d'efficacité moyen (NEM) d'au moins 99 % au cours de la période d'essai de rendement de quinze (15) jours civils consécutifs, on considérera qu'il répond à la norme de rendement et on devra alors procéder à l'acceptation finale du système, pourvu que l'entrepreneur réponde à toutes les autres exigences énoncées dans ce devis.
  - .5 Advenant qu'on n'atteigne pas le NEM au cours de la période initiale de quinze (15) jours civils, la période de l'essai de réception opérationnelle finale devra être prolongée d'un jour à la fois jusqu'à ce qu'on atteigne le NEM pendant au moins quinze (15) jours civils consécutifs. Le niveau d'efficacité moyen (NEM) signifie le rapport entre la période d'essai totale de trente jours moins tout temps d'arrêt du système accumulé au cours de cette période, ainsi que la période d'essai de trente jours.
  - .6 Le temps d'arrêt du système correspondant à chaque incident doit être mesuré à partir de ces intervalles au cours de la période de rendement entre le moment où l'entrepreneur ou
-

le représentant dûment autorisé est avisé d'un bris d'équipement et le moment où le bon fonctionnement du système est rétabli. La notification du temps d'arrêt doit s'effectuer au moyen du PTO situé dans le bureau de l'entrepreneur et d'un modem relié au système. Le temps d'arrêt du système résultant des causes suivantes ne sera pas considéré comme une panne du système :

- .1 Le temps d'arrêt résultant d'une panne du bloc d'alimentation principal qui excède la capacité de toute source d'alimentation de réserve, pourvu que l'intervention automatique de toute source de réserve ait lieu et que l'arrêt et le redémarrage automatiques des composants répondent aux exigences de ce devis.
- .2 Panne d'une liaison de communication, pourvu que les contrôleurs fonctionnent automatiquement et correctement en mode autonome et que la panne ne soit pas attribuable à un bris de l'équipement fourni par l'entrepreneur.
- .3 Panne de fonctionnement d'un capteur ou d'un contrôleur, pourvu que le système ait enregistré la panne, que l'équipement mécanique soit utilisé par défaut en mode de sécurité intégrée et que tous les capteurs et contrôleurs présentent un NEM d'au moins 99 % au cours de la période d'essai de trente jours.

### **3.6 MISE EN SERVICE FINALE**

- .1 Lorsque l'entrepreneur est satisfait du bon fonctionnement du système, il doit aviser le représentant du ministère qui déterminera une date afin de procéder à l'acceptation finale détaillée. Cette opération consistera à procéder à une vérification point par point de tous les éléments du matériel et du logiciel, incluant les graphiques et les données affichées, en plus d'effectuer les tâches demandées.
  - .2 Cette phase des travaux doit être réalisée sous la direction complète du représentant du ministère ou de son représentant autorisé.
  - .3 Fournir au moins un (1) employé technique capable de recalibrer tout le matériel sur le terrain et de modifier le logiciel.
  - .4 Fournir un calendrier quotidien détaillé montrant les articles qu'on doit essayer et le personnel disponible. Vérifier localement le fonctionnement et les alarmes de tout l'équipement.
  - .5 Le document clé d'enregistrement du processus de mise en service doit être une liste de la base de données du système. Ce document doit être préparé par l'entrepreneur responsable du MGCE et soumis à l'approbation du représentant du ministère. Cette liste doit comprendre le nom clé ou l'étiquette, une description en anglais, le type et l'adresse des points, les unités de génie, les limites minimales et maximales, en plus de comporter un espace destiné aux remarques et à la signature d'acceptation du représentant du ministère.
  - .6 La signature d'acceptation du représentant du ministère sera également exigée pour tous les programmes d'exécution et d'application tel qu'indiqué.
  - .7 Une fois la mise en service finale terminée, fournir un nouvel ensemble complet de filtres pour tout l'équipement.
-

### **3.7 DÉMONSTRATION**

- .1 Le représentant du ministère utilisera l'équipement et les systèmes à des fins d'essais avant leur acceptation. Fournir la main-d'œuvre, les matériaux et les instruments nécessaires afin de procéder aux essais.
- .2 L'essai concerne l'équipement et les systèmes suivants :
  - .1 RTU-1, RTU-2 et RTU-3.
  - .2 Systèmes de gaines.
  - .3 Commandes.
  - .4 Dispositifs de verrouillage de raccordement d'alarme d'incendie.
- .3 Fournir les outils, l'équipement et le personnel afin de faire une démonstration et de donner des instructions au personnel d'exploitation et de maintenance pour utiliser, commander, régler, dépanner et réparer tous les systèmes et équipements pendant les heures de travail normales, avant leur acceptation.
- .4 Utiliser le manuel d'utilisation et de maintenance, les dessins conformes à l'exécution, ainsi que les aides audiovisuelles faisant partie des documents d'instructions.

- .1 Tous les soumissionnaires devront dresser la liste des corps de métier secondaires mécaniques pour la partie des travaux énumérée ci-dessous à la clôture de l'appel d'offres.

Une fois soumise, aucune modification ne sera autorisée sans l'accord écrit du représentant du ministère.

NOM

Principal  
soumissionnaire \_\_\_\_\_

CORPS DE MÉTIER SECONDAIRE EN MÉCANIQUE :

.1 Plomberie et services  
publics : (S'il ne s'agit  
pas du principal) \_\_\_\_\_

.2 Ventilation et  
climatisation  
(S'il ne s'agit pas du principal  
soumissionnaire) \_\_\_\_\_

.3 Isolation des  
gaines : \_\_\_\_\_

.5 Commandes : Modern Niagara \_\_\_\_\_

CORPS DE MÉTIER SECONDAIRE ÉLECTRIQUE :

.1 Électricité : \_\_\_\_\_

.2 Alarme incendie : Chubb Edwards \_\_\_\_\_

Signature du  
soumissionnaire ou, si la  
soumission est effectuée par  
une compagnie constituée  
en personne morale, son  
sceau attesté par la signature  
de ses dirigeants habilités

\_\_\_\_\_  
Signature/sceau



**Part 1 Généralités**

**1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section :
  - .1 Matériaux et installation de la tuyauterie, des soupapes et des raccords de l'équipement au gaz.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .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 Association canadienne de normalisation (CSA)/Association canadienne du gaz (ACG)
  - .1 CAN/CSA B149, Code d'installation du gaz naturel et du propane.

**Part 2 Produits**

**2.1 TUYAUX**

- .1 Tuyaux d'acier : conformes à la norme ASTM A 53/A 53M, série 40, sans soudure, incluant :
  - .1 NPS 1/2 à 2, vissés.
  - .2 NPS 2 1/2 et plus, extrémité lisse, soudés.

**2.2 MATÉRIAUX DE JONCTION**

- .1 Raccords vissés : pâte de plomb pulvérisée.
- .2 Raccords soudés : conformes à la norme CSA W47.1.
- .3 Joints d'étanchéité de bride : plats et non métalliques.

**2.3 RACCORDS**

- .1 Raccords de tuyau en acier, vissés, à bride ou soudés :
    - .1 Fer malléable : vissé, fretté, classe 150.
    - .2 Brides et raccords à bride de tuyau d'acier : conformes à la norme ASME B16.5.
    - .3 Soudage : raccords soudés bout-à-bout
    - .4 Unions : fer malléable, laiton contre fer, siège meulé, conformes à la norme ASTM A 47/A 47M.
    - .5 Boulons et écrous: conformes à la norme ASME B18.2.1.
    - .6 Mamelons, série 40, conformes à la norme ASTM A 53/A 53M.
-

**2.4 SOUPAPES**

- .1 Approuvées en vertu du code provincial, à boulet lubrifié.

**Part 3 Exécution**

**3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

**3.2 TUYAUTERIE**

- .1 Installer de la manière décrite dans la section 23 05 11 – Installation de la tuyauterie, CAN/CSA B149.1.
- .2 Installer les points d'égouttement.
  - .1 Aux points bas dans le système de tuyauterie.
  - .2 Au niveau des raccords sur l'équipement.

**3.3 SOUPAPES**

- .1 Installer les soupapes en plaçant la tige à la verticale ou à l'horizontale, à moins d'une approbation contraire du représentant du ministère.
- .2 Installer les soupapes au niveau des branchements afin d'isoler des pièces d'équipement et aux endroits indiqués.

**3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Essais/inspections sur le chantier :
  - .1 Procéder à l'essai du système de la manière décrite dans la norme CAN/CSA B149.1 et conformément aux exigences des autorités compétentes.

**3.5 AJUSTEMENT**

- .1 Purge : effectuer la purge après l'essai de pression de la manière décrite dans la norme CAN/CSA B149.1
- .2 Inspections préalables au démarrage :
  - .1 Vérifier les événements à partir des régulateurs, les soupapes de commande et terminer à l'extérieur de l'édifice dans un endroit approuvé, protégé et à l'abri des blocages et des dommages.
  - .2 Vérifier les circuits de gaz. L'installation au grand complet est approuvée par l'autorité compétente.



---

**Part 1**      **Généralités**

**1.1**      **RÉFÉRENCES**

- .1 Définitions :
    - .1 Aux fins de cette section :
      - .1 « DISSIMULÉ » - Services et équipement mécaniques isolés à l'intérieur de saignées inaccessibles et d'espaces remplis de fourrure.
      - .2 « EXPOSÉ » - Signifie « non dissimulé » en vertu de la définition de ce terme présentée ci-dessus.
      - .3 Systèmes d'isolation - Matériau isolant, attaches, gaines et autres accessoires.
    - .2 Codes ACIT :
      - .1 CRD : Réseau de gaines rondes et conformes au code,
      - .2 CRF : Fini rectangulaire conforme au code
  - .2 American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA)
    - .1 ANSI/NFPA 90A-2012, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
  - .3 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
    - .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-04, SI; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
  - .4 American Society for Testing and Materials (ASTM).
  - .5 Sheet Metal Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
  - .6 Office des normes générales du Canada (ONGC)
    - .1 CGSB 51-GP-52Ma-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
  - .7 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT) : Standards nationaux d'isolation (2005).
  - .8 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
    - .1 CAN/ULC-S102-10, Méthode d'essai des caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
    - .2 CAN4-S112-10, Méthode d'essai normalisée de résistance au feu des registres coupe-feu.
    - .3 CAN4-S112.2-07, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des clapets coupe-feu situés dans les plafonds.
    - .4 ULC-S505-1974, Fusible Links for Fire Protection Service.
-

---

**Part 2 Produits**

**2.1 RÉSEAU DE GAINES**

.1 Matériau :

.1 acier galvanisé comportant un revêtement de zinc de type Z90 avec blocage présentant la qualité conforme à la norme ASTM A 653/A 653M.

.2 Épaisseur minimale :

<u>Zone</u>	<u>Calibre</u>
-------------	----------------

Nouvelle gaine sous l'appareil RTU	16
------------------------------------	----

Tous les autres endroits	Voir la norme SMACNA
--------------------------	----------------------

.2 Construction - ronde et ovale.

.1 Gainses : fabriquées en usine, enroulées en spirale, avec raccords et éléments spéciaux correspondants conformément aux exigences de la SMACNA.

.2 Joints transversaux mesurant jusqu'à 900 mm : type à glissement avec ruban et produits d'étanchéité.

.3 Joints transversaux de plus de 900 mm : Vanstone.

.4 Raccords :

.1 Coudes : rayon lisse. Rayon au niveau de la ligne centrale : 1,5 sur le diamètre.

.2 Branchements : transition conique avec branchement conique à 45 degrés et coude de 45 degrés.

.3 Construction - rectangulaire :

.1 Gainses : conformes aux exigences de la SMACNA

.2 Joints transversaux : joints à rebords et avec joints d'étanchéité, joint SMACNA de catégorie A.

.3 Raccords :

.1 Coudes : rayon lisse, rayon au niveau de la ligne centrale 1,5 fois la largeur de la gaine avec aubes rotatives.

.2 Branchements : avec branchement conique à 45 degrés et coude de 45 degrés.

.4 Coupe-feu :

.1 Cornières de retenue de 50 sur 50 sur 3 mm autour de la gaine, des deux côtés de la cloison pare-feu.

.2 Le matériau ignifuge ne doit pas déformer la gaine.

**2.2 CLASSIFICATION DES JOINTS**

.1 Classification des joints : Joint SMACNA de la catégorie A, coutures longitudinales, joints transversaux, pénétrations dans la paroi de la gaine et raccords étanches à l'air au moyen de produit d'étanchéité et de ruban.

---

---

### 2.3 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Composé d'étanchéité de type polymère ignifuge et à l'épreuve de l'huile pour gaine à haute vitesse.

### 2.4 RUBAN ADHÉSIF

- .1 Ruban de fibre de verre ajouré, traité en polyvinyle, largeur de 50 mm.

### 2.5 APPAREILS DE SUSPENSION ET SUPPORTS

- .1 Bandes de suspension : installer conformément aux exigences de la SMACNA.
- .2 Cornières de suspension : complètes avec écrous de blocage et rondelles.
- .3 Appareils de suspension : tiges d'acier conformément aux exigences présentées dans le tableau suivant :

<u>Dimensions de la gaine</u>	<u>Dimensions de la cornière</u>	<u>Dimensions de la tige</u>
(mm)	(mm)	(mm)
Jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
751 à 1 050	40 x 40 x 3	6
1 051 à 1 500	40 x 40 x 3	10
1 501 à 2 100	50 x 50 x 3	10

- .4 Attaches supérieures des appareils de suspension :
  - .1 Pour les solives en acier : bride de solive fabriquée ou rondelle en plaque d'acier.
  - .2 Pour les poutres en acier : brides de poutre fabriquées :

### 2.6 ISOLATION DES GAINES

- .1 Fibres minérales : tel qu'indiqué, comprend de la fibre de verre, de la laine de roche, de la laine de laitier.
- .2 La conductivité thermique (facteur « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température médiane de 24°C lors d'un essai réalisé de la manière décrite dans la norme ASTM C 335.
- .3 Code ACIT C-1 : Panneau de fibres minérales rigides conforme à la norme ASTM C 612 avec gaine pare-vapeur conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma appliquée en usine (comme on le mentionne dans la partie 3 de cette section).
- .4 Code ACIT C-2 : Couverture en fibres minérales conforme à la norme ASTM C 553 avec gaine pare-vapeur conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma appliquée en usine (comme on le mentionne dans la partie 3 de cette section).
  - .1 Fibres minérales : conformes à la norme ASTM C 553.
  - .2 Gaine : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
  - .3 Facteur « K » maximal : conforme à la norme ASTM C 553

### 2.7 ACCESSOIRES POUR GAINES D'AIR

- .1 Raccords de gaine flexible isolée
-

- .1 Cadre : cadre de tôle galvanisée d'une épaisseur de 100 mm avec tissu retenu au moyen de coutures doubles.
- .2 Matériau :
  - .1 Toile de verre enduite de néoprène auto-extinguible, ignifuge, température nominale de moins 40 degrés C à plus 90 degrés C, densité de
  - .2 1,3 kg/m<sup>2</sup>.
  - .3 Isolation thermique de 25 mm.
- .3 Mise à la terre :
  - .1 Fil tressé de cuivre toronné de calibre 6 menant aux gaines du pont de chaque côté du raccord flexible.
- .2 Porte d'accès à l'intérieur des gaines
  - .1 Gains non isolées : construction en sandwich du même matériau que la gaine, tôle plus épaisse et plus lourde, épaisseur d'au moins 0,6 mm avec cadre en cornières de métal.
  - .2 Gains isolées : construction en sandwich du même matériau que la gaine, tôle plus épaisseur et plus lourde, épaisseur d'au moins 0,6 mm avec cadre en cornières de métal et isolant de fibre de verre rigide d'une épaisseur de 25 mm.
  - .3 Joints d'étanchéité : néoprène
  - .4 Quincaillerie :
    - .1 Jusqu'à 300 sur 300 mm : deux serrures de châssis complètes avec chaîne de sécurité.
    - .2 Jusqu'à 300 sur 450 mm : quatre serrures de châssis complètes avec chaîne de sécurité.
    - .3 451 à 1 000 mm : charnière à piano avec au moins deux serrures de châssis.
    - .4 Portes de plus de 1 000 mm : charnière à piano et deux poignées qu'on peut utiliser des deux côtés.
    - .5 Maintenir les dispositifs en position ouverte.
  - .5 Dimensions :
    - .1 450 sur 450 mm pour permettre aux personnes d'entrer.
    - .2 450 sur 450 mm pour entrer afin de procéder à l'entretien
    - .3 300 sur 300 mm à des fins d'observation.
    - .4 Tel qu'indiqué.
  - .6 Emplacements :
    - .1 Au niveau des registres d'incendie.
    - .2 Au niveau des registres de commande.
    - .3 Au niveau des dispositifs dont on doit procéder à l'entretien.
    - .4 Aux endroits exigés dans le code.
    - .5 Au niveau des serpentins de réchauffement.
    - .6 Aux autres endroits indiqués.

---

- .3 Aubes de rotation
  - .1 Fabriqué en usine ou à l'atelier conformément aux recommandations de la SMACNA.

- .4 Orifices d'essai des instruments
  - .1 Acier d'une épaisseur de 1,6 mm plaqué de zinc après la fabrication.
  - .2 Poignées de verrouillage à came avec bouchon d'expansion en néoprène et chaîne.
  - .3 Diamètre intérieur d'au moins 28 mm. Longueur adaptée à l'épaisseur de l'isolant.
  - .4 Joint de montage en néoprène.

## 2.8 ÉQUILIBRAGE DES REGISTRES

- .1 Registres à lame simple.
  - .1 Fabriqué du même matériau que la gaine, mais une épaisseur de tôle de plus. Raidissement par rainure en V.
  - .2 Dimensions et configuration conformes aux recommandations de la SMACNA, mais hauteur maximale de 100 mm.
  - .3 Quadrant de verrouillage avec rallonge d'arbre en fonction de l'épaisseur de l'isolant.
  - .4 Paliers d'extrémité en nylon à l'intérieur et à l'extérieur.
  - .5 Cadre rainuré fabriqué du même matériau que la gaine adjacente avec butée.

## 2.9 DOUBLURE DE GAINE ACOUSTIQUE

- .1 Doublure de gaine :
    - .1 Rebord flexible enduit, face mate, fibre de verre organique collée au moyen d'une résine thermodurcissable, collée solidement sur la face mate.
    - .2 L'indice de propagation des flammes ne doit pas dépasser 25. L'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50 lors d'un essai conforme à la norme CAN/ULC-S102.
    - .3 Utiliser sur les surfaces, lorsqu'indiqué.
    - .4 Doublure de gaine de panneau rigide en fibre de verre, 25 mm (1 po) d'épaisseur, conforme à la norme CGSB 51-GP-11M.
    - .5 Densité : Au moins 48 kg/m<sup>3</sup> (3 pcf).
    - .6 La résistance thermique doit être d'au moins 0,76 m ca. X dc / w (4,4 pi ca X h. X df/btu) pour une épaisseur de 25 mm (1 po) lors d'un essai conforme à la norme ASTM C177, à une température moyenne de 24°C (75°F).
    - .7 Les dimensions des gaines représentent les dimensions libres et non les dimensions des pièces de tôle.
-

**Part 3 Exécution**

**3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Effectuer les travaux conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA.
- .2 Ne pas interrompre la continuité du coupe-vapeur isolant au moyen d'appareils de suspension ou de tiges.
  - .1 Isoler les appareils de suspension en bande sur 100 mm au-delà de la gaine isolée.
  - .2 S'assurer que le diffuseur est parfaitement appuyé.
  - .3 Soutenir les colonnes montantes conformément aux exigences de la SMACNA.
  - .4 Installer les joints de rupture à l'intérieur de la gaine sur les côtés du pare-feu.
  - .5 S'assurer que l'installation du produit ignifuge ne déforme pas la gaine.

**3.2 APPAREILS DE SUSPENSION ET RAIDISSEURS**

- .1 Bandes de suspension : installer conformément aux exigences de la SMACNA.
- .2 Cornières de suspension : complètes avec écrous de blocage et rondelles.
- .3 Les appareils de suspension doivent présenter l'espacement minimal suivant :

Taille de la gaine ment (mm)	Espace (mm)
Jusqu'à 1 500	1 200
<u>1 501 et plus</u>	<u>2 000</u>

- .4 Les raidisseurs doivent présenter l'espacement minimal suivant :

Taille de la gaine ent (mm)	Espacem (mm)
Jusqu'à 750	1 200
<u>751 à 1 650</u>	<u>1 500</u>

**3.3 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ ET RUBAN ADHÉSIF**

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité conformément aux recommandations de la SMACNA et du fabricant.
- .2 Coucher le ruban dans le produit d'étanchéité et l'enduire de nouveau d'au moins une couche de produit d'étanchéité conformément aux recommandations du fabricant.

**3.4 GAINES ISOLANTES**

- .1 Installer conformément aux normes nationales de l'ACIT.
- .2 Appliquer les matériaux conformément aux instructions du fabricant et tel qu'indiqué.
- .3 Appliquer 2 couches présentant des joints en quinconce lorsque l'épaisseur nominale requise excède 75 mm.

- .4 Assurer une continuité et une intégrité ininterrompues de la gaine coupe-vapeur et des finis.
  - .1 S'assurer que les appareils de suspension et les supports se trouvent en dehors de la gaine pare-vapeur.
- .5 Appliquer un isolant présentant une force de compression élevée lorsqu'il est possible de le comprimer au moyen du poids de la gaine.
- .6 Attaches : installer les attaches tous les 200 mm au centre dans les sens horizontal et vertical, soit au moins deux rangées de chaque côté.
- .7 Tableau de l'isolant des gaines
  - .1 Types d'isolant, épaisseurs et chemises : Conformes au tableau suivant :

(1) Type de matériau	(2) Code ACIT Retardateur	(3) Vapeur	(4) Épaisseur (mm)	(5) Enveloppe
Gaines avec doublure acoustique	Aucune	Aucune	Aucune	

### 3.5 ACCESSOIRES POUR GAINÉ D'AIR

- .1 Raccords flexibles :
  - .1 Installer dans les endroits suivants :
    - .1 Orifices d'admission et de sortie des appareils de traitement d'air.
  - .2 Longueur de raccordement : 100mm.
  - .3 Mise à la terre :
    - .1 Fil tressé de cuivre toronné de calibre 6 menant aux gaines du pont de chaque côté du raccord flexible.
  - .4 Distance minimale entre les pièces de métal lorsque le système est en marche : 75 mm.
  - .5 Installer conformément aux recommandations de la SMACNA.
  - .6 Lorsque le ventilateur est en marche :
    - .1 Les gaines sur les côtés du raccord flexible doivent être alignées.
    - .2 S'assurer que le raccord flexible présente un jeu.
- .2 Orifices d'essai des instruments :
  - .1 Dans les pièces à usage général :
    - .1 Installer conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
  - .2 Placer dans un endroit où il est facile de manipuler les instruments.
  - .3 Installer l'isolant dans les rallonges des orifices, au besoin.
  - .4 Emplacements :
    - .1 Pour les lectures transversales :
      - .1 Gaines principales et secondaires-principales.
    - .2 Pour les lectures de température :

.1 Au niveau des entrées d'air extérieures.



**Part 1 Généralités**

**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales
- .2 Section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 78 00 – Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/Air Conditioning and Refrigeration Institute (ARI)
  - .1 ANSI/ARI 210/240-03, Unitary Air-Conditioning and Air-Source Heat Pump Equipment.
  - .2 ARI 270-95, Sound Rating of Outdoor Unitary Equipment.
- .2 ANSI/UL 1995 B-1998, Standard for Heating and Cooling Equipment.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B52-99, Code sur la réfrigération mécanique.
  - .2 CSA C22.1 HB-02, Manuel du code canadien de l'électricité.
- .4 Santé Canada – Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .6 American Society of Heating, Refrigeration & Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ASHRAE Standard 90.1
  - .2 ASHRAE Standard 15

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Documents et éléments à remettre à l'achèvement de travaux de la manière décrite dans la section 01 78 00.

**1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Voici quels sont les critères de sélection qu'on doit utiliser : Débits d'air, pressions statiques externes, exigences en matière de contrôle de l'humidité et de la température qui sont prescrites dans ce document.
  - .2 Voici les paramètres qu'on doit atteindre ou dépasser : vitesses à la face du serpent, vitesses à la face du filtre, débits de fuite au niveau du carter, puissance de freinage du
-

- ventilateur, niveaux sonores à l'entrée et à la sortie de l'appareil, dimensions, poids de l'appareil.
- .3 Voici les paramètres qu'on doit atteindre à 10 % près des valeurs prescrites : Diminutions de la pression d'air et débits d'air.
  - .4 L'empreinte des appareils de toiture (RTU) doit être conforme au devis, alors que les orifices des conduits doivent présenter les dimensions et les orientations précises en plus d'être identifiés sur les dessins d'atelier.
  - .5 Fournir un appareil produit d'un fabricant reconnu qui possède un organisme de service local et un stock de pièces.
  - .6 Les RTU et les composants majeurs doivent être des produits du fabricant qui participe régulièrement à la production d'un tel équipement.
  - .7 Les ventilateurs doivent être conformes aux bulletins AMCA en matière d'essai et de construction et arborer la cote de certification de l'AMCA en ce qui concerne le débit d'air et le bruit.
  - .8 Les serpentins doivent être homologués AHRI.
  - .9 L'appareil doit être approuvé CSA en usine.
  - .10 Une fois la construction terminée, nettoyer parfaitement l'appareil avant de procéder à son expédition.
  - .11 L'appareil doit répondre aux exigences des normes 90.1 et 15 de l'ASHRAE.
  - .12 L'appareil doit être homologué ETL.

## **1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Effectuer la livraison, l'entreposage et la manutention de la façon décrite dans la section 01 00 10 - Instructions générales.
  - .2 Après les travaux, nettoyer parfaitement les RTU avant de les expédier. Toutes les surfaces des planchers et les surfaces des murs doivent être dégraissées et nettoyées parfaitement. Après le nettoyage, les appareils doivent être recouverts d'un emballage thermorétractable en plastique épais.
  - .3 Livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
  - .4 Le RTU-1 doit être déchargé par l'entrepreneur. Coordonner la livraison et le déchargement avec le représentant du ministère. Suivre toutes les recommandations du fabricant.
  - .5 Les RTU-2 et -3 sont fournis par le représentant du ministère et se trouvent déjà sur le chantier. L'entrepreneur doit permettre de les déplacer du lieu d'entreposage actuel sur le chantier et de les soulever sur place pour le coût prévu. Coordonner les activités de transport et de levage avec le représentant du ministère.
  - .6 Le fabricant doit permettre d'examiner les appareils déchargés en compagnie du représentant du ministère et remplir ensuite la liste de vérification d'acceptation afin de consigner et signaler tout dommage. Prévoir réparer par rapiéçage une housse de
-

protection contre les intempéries afin de permettre l'inspection des appareils par le représentant du ministère. Soumettre le rapport d'inspection au représentant du ministère.

## 1.6 CARACTÉRISTIQUES DE RENDEMENT DE L'APPAREIL DE TOITURE

### 1. RTU-1 (fourni et installé par l'entrepreneur) :

#### *Généralités :*

Type :	Appareil de toiture emballé extérieur
	Carrier, modèle 48A
Type d'application :	Volume d'air variable
Air d'alimentation :	3 773 l/s
Air de retour :	3 023 l/s
Air extérieur :	755 l/s
Filtre à air mixte :	Support de filtres de 100 mm installé sur le terrain
	50 mm MERV 8 et 50 mm MERV 13 (filtre fourni par le représentant du ministère)
PSE :	373 kPa
Ventilateur d'alimentation :	Mécanisme d'entraînement à fréquence variable
Refoulement de l'air d'alimentation :	courant descendant
Puissance du moteur du ventilateur d'alimentation :	Au plus 3,8 kW
Entrée d'air de retour :	courant descendant
Admission/refoulement de l'air de sortie, air d'admission :	horizontal
EER (ASHRAE 360):	10,1
IEER:	12,3

#### *Dimensions :*

Longueur de l'appareil :	4191 mm
Largeur de l'appareil :	2388 mm
Hauteur de l'appareil :	1855 mm
Poids de l'appareil à l'expédition :	2096 kg

#### Refroidissement :

Type :	Boîtier de type DX
Température de l'air ambiant :	35 degrés Celsius
Température du thermomètre sec d'entrée d'air :	30 degrés Celsius
Température du thermomètre mouillé d'entrée d'air :	19 degrés Celsius
Température du thermomètre sec de sortie d'air :	14 degrés Celsius
Température du thermomètre mouillé de sortie d'air :	13 degrés Celsius
Capacité de refroidissement brute :	74 kWh
Capacité de refroidissement sensible :	66 kWh
Nombre de compresseurs :	3
Fonctionnement à charge partielle (%) :	10, 30, 70, 100
Type de réfrigérant :	R-410A

#### *Chauffage :*

Source :	Gaz naturel	
Entrée de gaz naturel (entrée maximale) :		102 Kwh
Sortie de gaz naturel (sortie maximale) :	59 Kwh	
Efficiencie :	81%	
Étages :	5	
Électricité :		
Tension :	575V	
Phases :	3	
Fréquence :	60 Hz	
Ampérage à charge maximale :	49 A	
Ampérage maximal du circuit :		52 A
Protection maximale contre les surintensités :		60 A

**2. RTU-2 (fourni par le représentant du ministère et installé par l'entrepreneur) :**

*Dans les pièces à usage général :*

Type :	Appareil de toiture emballé extérieur	
Type d'application :	Carrier, modèle 48A	
Air d'alimentation :	Volume d'air variable	
Air de retour :	2 830 l/s	
Air extérieur :	2 264 l/s	
Filtre à air mixte :	566 l/s	
terrain	Support de filtres de 100 mm installé sur le	
	50 mm MERV 8 et 50 mm	
ministère)	MERV 13 (filtre fourni par le représentant du	
PSE :	373 kPa	
Ventilateur d'alimentation :	Mécanisme d'entraînement à	
fréquence variable	courant descendant	
Refoulement de l'air d'alimentation :	au plus 3,8 kW	
Puissance du moteur du ventilateur d'alimentation :	courant descendant	
Entrée d'air de retour :	Horizontale	
Admission/refoulement de l'air de sortie, air d'admission :		
EER (ASHRAE 360):	10,1	
IEER:	12,3	

*Dimensions :*

Longueur de l'appareil :	4191 mm
Largeur de l'appareil :	2388 mm
Hauteur de l'appareil :	1855 mm
Poids de l'appareil à l'expédition :	2096 kg

Refroidissement :

Type :	Boîtier de type DX
Température de l'air ambiant :	35 degrés Celsius
Température du thermomètre sec d'entrée d'air :	30 degrés Celsius
Température du thermomètre mouillé d'entrée d'air :	19 degrés Celsius

Température du thermomètre sec de sortie d'air : 13 degrés Celsius  
 Température du thermomètre mouillé de sortie d'air : 12 degrés Celsius  
 Capacité de refroidissement brute : 70 Kwh  
 Capacité de refroidissement sensible : 56 Kwh  
 Nombre de compresseurs : 3  
 Fonctionnement à charge partielle (%) : 10, 30, 70, 100  
 Type de réfrigérant : R-410A

*Chauffage :*

Source : Gaz naturel  
 Entrée de gaz naturel (maximale) : 102 Kwh  
 Sortie de gaz naturel (maximale) : 82 Kwh  
 Efficience : 81%  
 Étages : 5

*Électricité :*

Tension : 575V  
 Phases : 3  
 Fréquence : 60 Hz  
 Ampérage à charge maximale : 49 A  
 Ampérage maximal du circuit : 52 A  
 Protection maximale contre les surintensités : 60 A

**1. RTU-3 (fourni par le représentant du ministère et installé par l'entrepreneur) :**

*Dans les pièces à usage général :*

Type : Appareil de toiture emballé extérieur  
 Carrier, modèle 48A  
 Type d'application : Volume d'air variable  
 Air d'alimentation : 3 301 l/s  
 Air de retour : 2 641 l/s  
 Air extérieur : 660 l/s  
 Filtre à air mixte : Support de filtres de 100 mm installé sur le terrain  
 50 mm MERV 8 et 50 mm  
 MERV 13 (filtre fourni par le représentant du ministère)  
 PSE : 435 kPa  
 Ventilateur d'alimentation : Mécanisme d'entraînement à fréquence variable  
 Refoulement de l'air d'alimentation : courant descendant  
 Puissance du moteur du ventilateur d'alimentation : au plus 5,6 kW  
 Entrée d'air de retour : courant descendant  
 Admission/refoulement de l'air de sortie, air d'admission : Horizontale  
 EER (ASHRAE 360): 10,1  
 IEER: 12,3

*Dimensions :*

Longueur de l'appareil : 4191 mm

---

Largeur de l'appareil :	2388 mm
Hauteur de l'appareil :	1855 mm
Poids de l'appareil à l'expédition :	2096 kg
Refroidissement :	
Type :	Boîtier de type DX
Température de l'air ambiant :	35 degrés Celsius
Température du thermomètre sec d'entrée d'air :	30 degrés Celsius
Température du thermomètre mouillé d'entrée d'air :	19 degrés Celsius
Température du thermomètre sec de sortie d'air :	13 degrés Celsius
Température du thermomètre mouillé de sortie d'air :	12 degrés Celsius
Capacité de refroidissement brute :	72 Kwh
Capacité de refroidissement sensible :	61 Kwh
Nombre de compresseurs :	3
Fonctionnement à charge partielle (%) :	10, 30, 70, 100
Type de réfrigérant :	R-410A
<i>Chauffage :</i>	
Source :	Gaz naturel
Entrée de gaz naturel (maximale) :	102 Kwh
Sortie de gaz naturel (maximale) :	82 Kwh
Efficiéce :	81%
Étages :	5
Électricité :	
Tension :	575V
Phases :	3
Fréquence :	60 Hz
Ampérage à charge maximale :	49 A
Ampérage maximal du circuit :	52 A
Protection maximale contre les surintensités :	60 A

## 1.7 GARANTIE DE L'APPAREIL DE TRAITEMENT DE L'AIR

- .1 Pour les travaux décrits dans cette section 24 74 00, la période de garantie de 12 mois doit être prolongée pour inclure les pièces et la main-d'œuvre pour une période de 36 mois à partir de la livraison de l'appareil.
  - .2 La garantie sur le serpentín de condensateur à microcanaux doit être de 3 ans à compter de la livraison.
  - .3 La garantie standard de 5 ans sur l'acier inoxydable, qui n'est pas proportionnelle, doit être prolongée jusqu'à 10 ans.
  - .4 Tous les travaux sous garantie doivent être réalisés par le fabricant ou par un technicien de service certifié par le fabricant seulement.
-

**Part 2 Produits**

**2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les appareils RTU-2 et -3 sont fournis par le représentant du ministère. L'appareil RTU-1 fourni par l'entrepreneur doit présenter la même marque et le même modèle que les appareils RTU-2 et -3.
- .2 Les RTU doivent être complets et munis d'un détecteur de fumée dans la gaine de retour installé en usine et compatible avec l'actuel tableau d'alarme d'incendie Chubb Edwards, modèle EST.
- .3 Appareil de chauffage au gaz naturel et de refroidissement électrique en une seule pièce assemblé en usine. Cet appareil placé à l'intérieur de l'enceinte doit comprendre, entre autres, tous les fils de l'usine, la tuyauterie, les tubes, la charge de réfrigérant (R-410A), la charge d'huile de fonctionnement, les circuits de réfrigérant, le système de commande à microprocesseurs, ainsi que la quincaillerie connexe.
- .4 Appareil de VAV autonome installé sur le toit avec brûleur de gaz et système de réfrigérant DX arborant l'étiquette de la CSA, du CGA et des ULC.
- .5 Les appareils doivent comprendre une armoire et un cadre, un ventilateur d'alimentation, un brûleur de gaz naturel, des filtres à air, un serpentin de refroidissement de réfrigérant, un serpentin et des ventilateurs de condensateur, un registre d'air extérieur motorisé, un registre de retour et un système d'échappement électrique.
- .6 L'entrepreneur doit fournir une bordure d'adaptateur sismique isolé pour les appareils RTU-1, -2 et -3. Mesurer les bordures actuelles avant de soumettre le dessin d'atelier pour approbation.
- .7 Respecter la puissance prescrite dans la norme ANSI/ARI 210/240 pour les appareils présentant une puissance nominale supérieure à 40 kW.

**2.2 ARMOIRE**

- .1 Fabriquée d'acier galvanisé, bondérisé et déjà enduit d'un fini émaillé cuit.
    - .1 Le couvercle supérieur doit être fabriqué d'une tôle de calibre 18 munie d'un isolant de fibre de verre d'une densité de 680 g et d'une épaisseur de 12 mm.
    - .2 Les panneaux d'accès et les portes doivent être fabriqués d'une tôle de calibre 20 munie d'un isolant de fibre de verre d'une densité de 680 g et d'une épaisseur de 12 mm.
    - .3 Toute la fibre de verre utilisée à l'intérieur doit être enduite d'une feuille d'aluminium.
    - .4 Les montants de coin et du centre doivent être fabriqués d'acier galvanisé de calibre 16.
    - .5 Les bacs de condensation dans les sections de chauffage et de retour d'air doivent être fabriqués d'acier galvanisé de calibre 16.
    - .6 Les bacs de condensation dans la section du condensateur doivent être fabriqués d'acier galvanisé de calibre 16.
    - .7 Le rail de compresseur doit être fabriqué d'acier galvanisé de calibre 12.
-

- .8 Le bac de condensation soit être fabriqué d'acier inoxydable.
- .9 Le rail de base doit être fabriqué d'acier galvanisé de calibre 16.
- .10 Les ventilateurs doivent être fabriqués d'acier galvanisé de calibre 16.
- .2 Le carter de l'appareil doit être capable de résister à une exposition au brouillard salin d'une durée de 500 heures comme le prévoit la norme ASTM B117 (Spécimen trusquiné).
- .3 Les côtés doivent être munis de portes d'accès articulées de la taille d'une personne facilitant l'accès à la boîte de commande et aux autres endroits devant faire l'objet d'un entretien. Chaque porte doit être scellée contre un joint de caoutchouc pour empêcher les fuites d'air et d'eau en plus de pouvoir faire l'objet d'un entretien facile et sécuritaire.
- .4 Les surfaces intérieures de l'armoire doivent être isolées au moyen d'un matériau ignifuge enduit du côté air, recouvert d'une feuille d'aluminium et répondant aux exigences de la norme NFPA 90A.
- .5 L'appareil doit être muni d'un raccord de vidange de condensation incliné et installé en usine. Ce raccord doit être fabriqué d'acier aluminisé ou d'acier inoxydable, en option.
- .6 L'appareil doit être muni de pattes de levage pour faciliter son montage en hauteur.
- .7 Les filtres doivent être accessibles grâce à un panneau d'accès articulé à l'épreuve des intempéries qu'on peut enlever sans utiliser d'outils spéciaux.
- .8 Toutes les portes d'accès doivent être articulées et munies de poignées quart-de-tour.

## 2.3

### VENTILATEURS

- .1 Ventilateurs d'évaporateur :
    - .1 Largeur double/entrée double, centrifuges, entraînés par courroie, type recourbé vers l'avant avec sortie de refoulement unique.
    - .2 Les roulements d'arbre de ventilateur doivent être de type palier de battement avec manchon de verrouillage positif et possibilité de lubrification.
    - .3 Ils doivent être équilibrés sur les plans statique et dynamique.
    - .4 Les roulements d'arbre de ventilateur d'évaporateur doivent présenter une durée de vie L50 de 200 000 heures aux conditions de fonctionnement prévues, et ce, conformément à la norme ANSI B3.15.
    - .5 Arbre de ventilateur à construction pleine.
    - .6 Prévoir des poulies de moteur à pas variable et ajustables.
  - .2 Ventilateurs de condensateur :
    - .1 Les ventilateurs doivent être de type à hélice à entraînement direct seulement et munis de pales à l'épreuve de la corrosion rivetées à des supports d'acier inoxydable.
    - .2 Refoulement d'air vers le haut à la verticale avec protecteurs de sécurité pour les fils d'acier enduits de PVC.
    - .3 Ils doivent être équilibrés sur les plans statique et dynamique.
  - .3 Entraînement de ventilateur d'alimentation :
-



L'appareil doit être muni d'un mécanisme d'entraînement à fréquence variable (MEFV) installé et câblé en usine. Le MEFV doit contrôler la vitesse du moteur afin de maintenir le point de réglage de pression statique de la gaine. Le MEFV doit être intégré et programmé de manière à fonctionner avec le contrôleur de RTU de bord.

## 2.4 COMPRESSEURS

- .1 Compresseurs à spirales entièrement hermétiques avec protection contre les surcharges et les cycles courts et un nombre minimal de minuterries de démarrage et d'arrêt.
- .2 Caoutchouc cisailé installé en usine pour isoler contre les vibrations.
- .3 Capacité de protection contre l'inversion de la rotation.
- .4 Les dispositifs de chauffage du carter ne doivent être activés que si le compresseur est arrêté.
- .5 Les appareils doivent être en mesure d'atténuer le refroidissement en contrôlant la dérivation des gaz chauds.

## 2.5 SERPENTINS

- .1 Le serpentin d'évaporateur standard doit être muni d'ailettes en aluminium spécialement collées aux tubes de cuivre continus à rainure intérieure dont tous les joints sont brasés.
- .2 Le serpentin de condensateur standard doit être de type à microcanaux. Le serpentin doit présenter une série de tubes plats contenant de nombreux microcanaux à débit parallèle insérés entre les collecteurs de réfrigérant. Les serpentins à microcanaux doivent présenter une configuration à deux passes. Le serpentin doit être fabriqué d'alliage d'aluminium pour les ailettes, les tubes et les collecteurs.
- .3 Les serpentins doivent être soumis à un contrôle d'étanchéité à 1 034 kPa et à un essai de pression à 4 481 kPa.

## 2.6 SECTION DE CHAUFFAGE DU GAZ

- .1 Type à combustion à tirage forcé avec systèmes d'allumage direct à économie d'énergie et soupapes de gaz principal redondantes.
  - .2 L'échangeur de chaleur doit être du type à section tubulaire fabriqué d'acier inoxydable 409 au moins de calibre 20.
  - .3 Les brûleurs doivent être du type à flamme horizontale.
  - .4 Toute la tuyauterie de gaz doit entrer dans l'armoire de l'appareil par le même endroit sur le côté.
  - .5 Ventilateurs à tirage induit :
    - .1 Entraînement direct, admission simple, type centrifuge recourbé vers l'avant.
    - .2 Équilibrés sur les plans statique et dynamique.
    - .3 Fabriqué d'acier et présentant un fini inoxydable.
    - .4 Roulements lubrifiés en permanence.
    - .5 Surcharges thermiques.
-

- .6 Réinitialisation de sécurité automatique.
- .6 Les zones très corrosives, comme les zones de collecte et d'échappement des gaz de carneau doivent être garnies d'un matériau à l'épreuve de la corrosion.
- .7 L'acier inoxydable de type 409 doit être utilisé à l'intérieur des tubes de l'échangeur de chaleur et dans la plaque du vestibule.
- .8 La commande du brûleur de gaz doit être reliée à un régulateur à microprocesseurs avec fonction intégrée de détection des pannes et système d'enregistrement et de notification des pannes à DÉL.
- .9 Protection anticycle.
- .10 Déflecteur vertical des gaz de carneau.

## **2.7 COMPOSANTS DU SYSTÈME DE RÉFRIGÉRATION**

- .1 L'appareil doit être muni de circuits de réfrigérant doubles contenant chacun :
  - .1 Un séchoir à filtre à centre solide.
  - .2 Une soupape d'expansion thermique.
  - .3 Un bouchon fusible.
  - .4 Des raccords de manomètre de service sur les conduites d'aspiration et de refoulement.
  - .5 Des soupapes de service.
  - .6 Un dispositif de dérivation et un régulateur des gaz chauds.
- .2 L'appareil doit répondre à la norme CSA B52.

## **2.8 SECTION DES FILTRES**

- .1 Le support standard pour filtres de 50 mm doit être enlevé et remplacé par un support de 100 mm fourni par le fabricant. La modification sur le terrain du support standard de 50 mm pour en faire un support de 100 mm doit être effectuée par cet entrepreneur et appliquée aux RTU-1, -2 et -3. Le fabricant doit fournir un support pour filtres de 100 mm.
- .2 Les filtres doivent être fournis par le représentant du ministère.

## **2.9 CONTROLS**

- .1 L'appareil doit être muni d'un contrôleur programmable autonome câblé et installé en usine.
  - .2 Prévoir un capteur d'enthalpie d'air extérieur et d'air de retour pour la commande d'économiseur d'enthalpie double.
  - .3 Le compresseur et le brûleur de gaz doivent être protégés contre les cycles courts et pré-réglés pour un temps de 5 minutes (ajustable).
  - .4 L'ensemble doit être muni d'un circuit de commande à basse tension autonome protégé par un disjoncteur réinitialisable du côté du transformateur de 24 volts. Les transformateurs doivent présenter une capacité de 75 Va.
-

- .5 Utiliser les fils chromocodés avec les schémas en couleur illustrés.
- .6 Le contrôleur autonome doit être capable d'effectuer les séquences de contrôle suivantes :
  - .1 Arrêt des détecteurs de fumée.
  - .2 Surveillance de phase.
  - .3 Commande de chauffage au gaz.
  - .4 Économiseur, commande d'enthalpie double.
  - .5 Commander la température de l'air en fonction du capteur d'air de retour tout en contrôlant le refroidissement et le chauffage de l'appareil.
  - .6 Commande MEFV du ventilateur d'alimentation basée sur la pression statique des gaines.
  - .7 Interrupteurs de basse et de haute pressions.
  - .8 État de colmatation du filtre.
  - .9 Modulation de la détente en fonction de la pression statique du bâtiment.
  - .10 Ventilation contrôlée à la demande en fonction de la quantité de CO2 dans l'air de retour.
- .7 Le système de réfrigération et le réchauffeur de gaz doivent être commandés par un contrôleur à microprocesseur intégré.
- .8 Le microprocesseur intégré doit être en mesure de communiquer avec le système de commande Carrier Generation 3 VVT qu'on appelle Comfortview. L'actuel poste de travail du système de domotique et de l'opérateur est un modèle Comfortview de Carrier.

## **2.10 DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ**

- .1 L'appareil doit être muni d'un dispositif de verrouillage de compresseur à semi-conducteurs qui offre une fonction de réinitialisation facultative si un des dispositifs de sécurité suivants devait se déclencher et fermer le compresseur :
    - .1 Protection de verrouillage du compresseur prévu en cas de surcharge interne ou externe.
    - .2 Protection en cas de basse pression (un interrupteur de basse pression par circuit de réfrigération).
    - .3 Protection contre le gel (serpentin d'évaporateur).
    - .4 Protection en cas de haute pression (un interrupteur de haute pression par circuit de réfrigération).
    - .5 Protection en cas d'inversion de la rotation du compresseur.
    - .6 Protection en cas de perte de charge.
    - .7 Protection en cas de contacteur soudé.
    - .8 Température élevée du compresseur.
    - .9 Surcharge thermique du moteur (réinitialisation automatique).
  - .2 Le capteur d'air d'alimentation doit être situé à l'intérieur de l'appareil. Ce capteur doit être utilisé pour commander l'économiseur et l'étage du compresseur.
-

- .3 La section de chauffage à tirage induit doit être munie au moins des dispositifs de protection suivants :
  - .1 Limiteur de surchauffe.
  - .2 Capteur de vitesse du moteur à tirage induit.
  - .3 Interrupteur d'extinction de flamme.
  - .4 Commandes de vérification de flamme.
  - .5 Soupape de gaz redondante.
- .4 Protection contre les surintensités.

## **2.11 CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT**

- .1 L'appareil doit être capable de démarrer et de fonctionner lorsque la température ambiante à l'extérieur est de 46 degrés Celsius en vertu des critères de charge maximale prévus dans la norme 340/360 de l'AHRI.
- .2 L'appareil muni de commandes standard fonctionnera en mode de refroidissement jusqu'à ce que la température ambiante à l'extérieur soit de 2 degrés Celsius.
- .3 L'appareil doit être muni d'un dispositif de temporisation des ventilateurs afin d'empêcher l'envoi d'air frais.

## **2.12 EXIGENCES EN MATIÈRE D'ÉLECTRICITÉ**

- .1 Tout le câblage d'alimentation de l'appareil doit pénétrer dans l'armoire dans un même endroit par la base.
- .2 Prévoir un sectionneur sans fusible installé en usine. Le sectionneur doit être homologué ETL.
- .3 Prévoir une prise de courant de 120 volts, 20 A. La prise doit être alimentée par un raccordement distinct à la tension de ligne fourni par d'autres. La prise doit être accessible depuis l'extérieur de l'appareil.

## **2.13 MOTEURS**

- .1 Les moteurs doivent être conçus en fonction d'un régime intense conformément à la norme IEEE 841 en plus de répondre aux exigences de la norme NEMA MG1, partie 31.
  - .2 Les moteurs doivent présenter une efficacité supérieure.
  - .3 Les moteurs doivent être alimentés par une tension triphasée de 575 volts +10 %/-15 %, 0 à 320 Hz.
  - .4 L'enceinte du moteur doit être totalement fermée, refroidie au moyen d'un ventilateur et de type IP55. Un ventilateur de refroidissement non en métal doit être prévu. Le cadre, les tulipes d'extrémité et le capot du ventilateur doivent être fabriqués de fonte épaisse. Les flasques d'extrémité doivent être scellés au niveau des joints du cadre. L'enceinte doit être enduite d'époxy et répondre aux exigences d'un essai au brouillard salin d'une durée de 90 à 96 heures conformément à la norme ASTM B117.
  - .5 Les enroulements du moteur doivent être munis d'un isolant de catégorie F capable de résister à des augmentations de température de catégorie B. Les enroulements doivent
-

---

être constitués d'un fil résistant aux pointes de l'inverseur 200C. Les enroulements du moteur doivent résister aux transitoires de 2 000 V. Le facteur de service du moteur doit être de 1,15 pour un courant de forme sinusoïdale et de 1,2 lorsqu'alimenté par le courant du MEFV.

- .6 Les roulements doivent pouvoir faire l'objet d'un nouveau graissage sans qu'on ne doive les démonter en plus d'être capables d'éliminer la graisse évacuée. Les roulements doivent présenter une durée de vie d'au moins L50 à 200 000 heures. Les roulements doivent être munis de joints.
- .7 Les moteurs doivent être équilibrés à moins de 0,08 pouce par seconde (sortie du filtre), alors que les données des essais de vibrations doivent être fournies avec le moteur.
- .8 Les plaques signalétiques doivent être fabriquées d'acier inoxydable. Ces plaques doivent afficher les données NEMA et les données des roulements.
- .9 Les moteurs doivent être munis d'un système de balais permettant de mettre l'arbre électriquement à la masse et d'évacuer toute tension induite sur l'arbre du moteur en procurant un trajet direct à la masse.
- .10 Le facteur de service d'entraînement doit être réglé à 1,5.
- .11 Les moteurs de compresseur doivent être refroidis par le gaz réfrigérant traversant les enroulements en plus de présenter des modules de protection thermique en cas de rupture des conduites internes et de protection contre les surintensités ou de surcharge de courant externe avec des capteurs de température de compresseur.
- .12 Tous les moteurs de condensateur-ventilateur doivent être des moteurs triphasés entièrement fermés et munis de roulements à billes lubrifiés en permanence avec isolation de type F et protection interne contre les surcharges thermiques avec disjoncteurs calibrés de réinitialisation automatique ou de réinitialisation manuelle.
- .13 Tous les moteurs de ventilateur intérieur et d'échappement de 3,7 kW et plus doivent présenter l'efficacité minimale exigée dans l'Energy Independence and Security Act (EISA) de 2007.

## **2.14 MÉCANISME D'ENTRAÎNEMENT À FRÉQUENCE VARIABLE (MEFV)**

- .1 Le MEFV doit être emballé avec l'appareil, installé et câblé en usine.

## **2.15 PROFILS/REGISTRES D'ALUMINIUM**

- .1 Les cadres du profil et les pales doivent être fabriqués d'aluminium extrudé au moins de calibre 12.
  - .2 Les cadres doivent être fabriqués de profilés d'aluminium extrudé munis de pièces rapportées rainurées destinées aux joints de vinyle.
  - .3 Les tiges de pivot doivent être fabriquées d'aluminium extrudé qui se verrouillent aux pales. Les roulements doivent être doubles et scellés, alors qu'on retrouve un roulement intérieur sur une tige et un roulement extérieur de polycarbonate inséré à l'intérieur du cadre pour empêcher ainsi le roulement extérieur de tourner.
  - .4 Le roulement doit être conçu de manière à ne présenter aucun mouvement métal contre métal ou métal contre les surfaces de contact du roulement. La tringlerie d'interconnexion
-

doit être munie d'un roulement distinct afin d'éliminer toute friction au niveau de la tringlerie.

- .5 La quincaillerie de fixation des tringleries des pales doit être installée à l'intérieur du cadre, mais hors du trajet de l'air. Toute la quincaillerie doit être fabriquée de matériau renforcé ou d'acier plaqué de cadmium à l'épreuve de la rouille.
- .6 Les joints d'amortisseur doivent être conçus de manière à présenter le moins de fuites d'air possible lorsque placés en position superposée.
- .7 Les creux internes des registres d'air extérieur et d'air d'échappement doivent être isolés au moyen d'une mousse de polyuréthane d'une épaisseur de 22 mm présentant un facteur R de 5,0 sur 25 mm. Les pales doivent présenter une coupure thermique à 100 %. Le cadre doit être isolé au moyen de polystyrène présentant un facteur R de 5,0 sur 25 mm.
- .8 Les pales des registres doivent présenter une longueur d'au moins 1 000 mm par section.
- .9 Les registres dont la largeur excède deux sections doivent être munis d'une vis sans fin.

**2.16 COMMANDES DE REGISTRE**

- .1 Prévoir des commandes de registre électroniques installées en usine et munies de toute la tringlerie et de la quincaillerie installée à l'intérieur.
- .2 S'assurer que les commandes sont placées dans les parties facilement accessibles du RTU.
- .3 Les commandes de registre doivent être munies d'un dispositif de fermeture à ressort pour l'air extérieur et l'air entrant et ouvertes pour l'air mixte.

**2.17 EXIGENCES DE L'APPAREIL QUANT AU NIVEAU SONORE**

- .1 Les niveaux de puissance acoustique de l'appareil de toiture ne doivent pas dépasser les niveaux prescrits.
- .2 Acoustique de l'appareil                      Acoustique du centre

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Centre acoustique	66	80	87	90	91	86	83	78

**2.18 ÉLECTRICITÉ**

- .1 Appareil approuvé CSA.
- .2 Prévoir un (1) raccord d'alimentation de 575 V, 60 Hz, triphasé avec sectionneur sans fusible installé en usine.
- .3 Prévoir un (1) raccord d'alimentation de 120 V, 60 Hz, monophasé de 20 A pour les prises de courant.
- .4 Les fils reliant les moteurs au MEFV de commande des moteurs doivent être installés et branchés en usine.

## 2.19 OPTIONS

- .1 Économiseur de fuites ultra faibles :
    - .1 Économiseur à enthalpie différentielle à commande intégrée comprenant des registres, un actionneur et des tringleries, ainsi qu'un système de commande assurant un refroidissement primaire à partir de l'air extérieur, dans la mesure où les conditions de permettent, incluant un dispositif de refroidissement mécanique en cas de besoin.
    - .2 Les registres doivent être entraînés par des engrenages et présenter des fuites ultra faibles grâce à des joints au niveau des pales et des rebords. Les registres doivent présenter un débit de fuites ne dépassant pas 1,41 l/s par 0,09 mètre carré de superficie pour une pression différentielle de 250 kPa lors d'un essai conforme à la norme 500 de l'AMCA (Air Movement and Control Association).
  - .2 Système d'échappement électrique :
    - .1 L'ensemble doit comprendre un ventilateur d'échappement à modulation, soit un ventilateur centrifuge muni d'un moteur à entraînement direct et d'un registre pour les appareils à flux vertical avec économiseur permettant de commander une pressurisation excessive du bâtiment. La commande doit varier en fonction de la pression du bâtiment.
  - .3 Ventilation contrôlée à la demande :
    - .1 Un capteur de CO<sub>2</sub> doit être en mesure de surveiller les niveaux de CO<sub>2</sub> et de transmettre l'information au contrôleur de l'appareil. Le contrôleur utilisera cette information relative au niveau de CO<sub>2</sub> pour moduler l'économiseur et assurer une ventilation contrôlée à la demande. Le capteur doit être installé et câblé en usine.
  - .4 Détecteur de fumée dans l'air de retour :
    - .1 Le détecteur de fumée doit envoyer les signaux au contrôleur pour lui demander de fermer l'appareil advenant la détection de fumée. Le détecteur de fumée doit être installé en usine dans la section de l'air de retour.
  - .5 Serpentin de condensateur :
    - .1 Fournir un serpentin de condensateur avec protecteur à persiennes contre la grêle qui sera envoyé en pièces détachées pour qu'on l'installe sur le terrain. L'installation sur le terrain est confiée à d'autres.
  - .6 Bordure de toit :
    - .1 Un nouvel adaptateur de bordure de toit isolé et à l'épreuve des séismes doit être fourni.
    - .2 Bordure conçue et cotée à l'épreuve des séismes. La bordure doit être soumise à l'examen et à l'approbation d'un ingénieur professionnel agréé en Ontario. Soumettre les dessins d'atelier estampés et signés avec le dessin d'atelier du RTU à l'approbation du représentant du ministère.
    - .3 La bordure doit être munie d'un isolant thermique à l'intérieur.
    - .4 L'appareil doit répondre aux normes de la NRCA.
-

- .5 La bordure doit présenter une hauteur d'au moins 250 mm.
- .6 La bordure doit être fabriquée d'acier galvanisé, entièrement assemblée et soudée avec une bande de clous à bois.
- .7 Prévoir une option de modulation de l'air d'évacuation.
- .8 Prévoir des capots pour l'air d'échappement et de protection contre les intempéries envoyés en pièces détachées pour qu'on les installe sur le terrain.

### **Part 3 EXÉCUTION**

- .1 Voir la section 01 00 10 – Instructions générales en ce qui concerne l'étendue des travaux additionnels sur le terrain (déchargement), l'essai, les opérations préalables au démarrage et le démarrage.
- .2 L'entrepreneur doit prévoir et installer toutes les options sur le terrain incluant, entre autres, le système d'échappement électrique, les commandes, les capots de protection contre les intempéries, etc.
- .3 L'entrepreneur doit fournir de nouvelles bordures de toit de raccordement conçues pour les appareils RTU-1, -2 et -3.
- .4 L'entrepreneur doit retenir les services de l'entrepreneur responsable des commandes de base de l'édifice pour débrancher, rebrancher, essayer et vérifier le fonctionnement du nouveau RTU.
- .5 L'entrepreneur doit modifier sur le terrain les supports de filtres pour les faire passer de 50 mm à 100 mm à partir du support alternatif fourni par le fabricant. Installer les filtres fournis par le représentant du ministère.



**Part 1            Généralités**

**1.1                CONTRÔLE DE LA QUALITÉ**

- .1    ISO 9000
- .2    ASC

**1.2                EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1    Sauf indication contraire précise à cet effet, utiliser une boîte de conduits de terminaison standard munie d'un bloc de raccordement à compression comportant des fentes destinées à recevoir un tournevis.
- .2    Conditions d'utilisation : 0 à 32 degrés C avec une humidité relative de 10 à 90 % (sans condensation), sauf indication contraire.

**Part 2            Produits**

**2.1                Aucun.**

**Part 3            Exécutions**

**3.1                GÉNÉRALITÉS**

- .1    Toutes les commandes de 120 V (tension de ligne) selon la division 26. Toutes les commandes 24 VCC (basse tension) selon la division 25.
  - .2    Fournir des conduits TME avec des accouplements et raccords en acier pour les câbles de commande dans des endroits exposés ou extérieurs. Se reporter aux spécifications électriques pour les détails d'installation.
  - .3    Fournir un câble pour vide technique de classe FT-6 pour les câbles de commande dans les zones dissimulées.
  - .4    Installer l'équipement, la tuyauterie, les câbles et les conduits parallèlement aux lignes du bâtiment (c.-à-d. de façon horizontale, verticale et parallèle aux murs). Fournir des raccords suffisamment lâches et souples, si nécessaire, pour permettre la vibration de la tuyauterie et de l'équipement.
  - .5    Installer tout l'équipement dans des endroits facilement accessibles.
  - .6    Vérifier l'intégrité de tous les câbles pour assurer la continuité et l'absence de courts-circuits et de mises à la terre.
  - .7    Suivre toutes les recommandations du fabricant en matière de câblage.
  - .8    Les matériaux doivent être non corrosifs dans le lieu d'installation.
  - .9    Tous les câbles de commande doivent être étiquetés à chaque extrémité.
  - .10   Les fils téléphoniques et autres fils de télécommunications similaires ne sont pas acceptables comme câbles de commande.
-

- .11 Ne pas placer les câbles de commande dans des conduits contenant des câbles d'alimentation d'une tension de 120 VCA ou plus.

**Part 1 Généralités**

**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Cette section aborde les éléments communs à toutes les sections des divisions 26 et 28.
- .2 Coordonner l'emplacement et l'installation de tout l'équipement avec l'ensemble des corps de métier pour s'assurer que l'équipement est en état de marche.
- .3 Le terme « fournir » signifie « procurer et installer ».

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Fournir une installation complète conformément à la dernière édition du Code de sécurité relatif aux installations électriques de l'Ontario et des bulletins de l'Office de la sécurité des installations électriques.
- .2 Se conformer aux normes et codes supplémentaires suivants au minimum :
  - .1 Normes CSA.
  - .2 Normes ULC.
  - .3 Code du bâtiment de l'Ontario – Dernière édition.
  - .4 Code national du bâtiment.
  - .5 Code d'incendie.
  - .6 NFPA.

**1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Les responsables de l'inspection font référence aux responsables de la sécurité électrique.
- .2 Le responsable de l'approvisionnement signifie Hydro Ottawa.
- .3 Fournir signifie procurer, installer, tester et mettre en service.

**1.4 EXIGENCES DE CONCEPTION**

- .1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à : la norme CAN3-C235-83.
  - .2 Les moteurs, les appareils de chauffage électriques, les dispositifs de commande/contrôle/régulation et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée.
  - .3 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 signalétiques et des étiquettes en anglais et en français pour les dispositifs de commande et de contrôle.
  - .5 Utiliser une plaque signalétique ou une étiquette pour chaque langue.
-

## **1.5 ENTRETIEN, FONCTIONNEMENT ET DÉMARRAGE**

- .1 Enseigner au représentant du ministère et au personnel d'exploitation le fonctionnement, les soins et l'entretien des systèmes, de l'équipement et des composants des systèmes.
- .2 Retenir et payer les services d'un ingénieur détaché de l'usine du fabricant pour surveiller la mise en route de l'installation, pour vérifier, régler, équilibrer et étalonner les divers éléments.
- .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 connaisse tous les aspects de leur entretien et de leur fonctionnement.

## **1.6 TEMPS ET CONCLUSION DES TRAVAUX**

- .1 Commencer les travaux dès notification de l'acceptation de l'offre, ou comme précisé dans le calendrier des travaux approuvé.
- .2 Vérifier immédiatement les délais de livraison de l'équipement et aviser le représentant du ministère, dans un délai de deux (2) semaines suivant l'attribution du contrat, de toute livraison susceptible d'avoir une incidence sur le calendrier.

## **1.7 EXIGENCES EN MATIÈRE DE PROTECTION INCENDIE ET DE SÉCURITÉ**

- .1 Se conformer au Code national du bâtiment (Partie 8, Mesures de sécurité aux abords des chantiers) et aux règlements provinciaux relatifs aux projets de construction.

## **1.8 SERVICES EXISTANTS**

- .1 Les services existants nécessaires à la réalisation des travaux peuvent être utilisés par l'entrepreneur avec l'accord écrit du représentant du ministère. S'assurer que la capacité est adéquate avant d'imposer des charges supplémentaires. Procéder au branchement et au débranchement à ses propres frais et sous sa seule responsabilité.
- .2 Prévenir le représentant du ministère, au moins 72 heures à l'avance, de l'interruption prévue des services et obtenir les autorisations nécessaires.
- .3 Veiller à ce que la durée de ces interruptions soit aussi courte que possible. Procéder à toutes les interruptions pendant les heures de fermeture ou selon ce qui a été convenu par écrit par le représentant du ministère.
- .4 Toute interruption non prévue des services doit être immédiatement résolue.
- .5 Les systèmes existants d'alarme incendie et de sécurité doivent rester entièrement fonctionnels pendant la durée des travaux. Fournir les conduits et câbles nécessaires pour maintenir les services pendant les travaux.

## **1.9 DÉMOLITION**

- .1 Débrancher et sécuriser tous les systèmes devant être démolis en vertu d'autres divisions. Se reporter aux autres divisions pour obtenir plus de détails.
  - .2 Maintenir les circuits et systèmes restants existants, etc. traversant les zones de construction et de démolition. Fournir les câbles et conduits supplémentaires nécessaires
-

pour maintenir les systèmes. Les câbles et conduits supplémentaires doivent être dissimulés une fois les travaux achevés.

- .3 Remettre immédiatement en fonction les systèmes restants actuels qu'on a interrompus accidentellement pendant la construction ou la démolition.
- .4 Enlever tous les câbles et conduits redondants dans les vides du plafond (c.-à-d. d'alimentation).

#### **1.10 PROTECTION**

- .1 Protéger les zones d'accès au bâtiment existant (vestibule, ascenseur, escalier menant au corridor, etc.) contre les dommages. Nettoyer les zones quotidiennement ou plus fréquemment si le représentant du ministère l'exige.
- .2 Protéger les zones extérieures (toit, murs, etc.) contre les dommages lors de manipulation des nouveaux matériaux et des matériaux enlevés.
- .3 Réparer et remettre en bon état tous les équipements endommagés, etc., à la satisfaction du représentant du ministère.
- .4 Protéger les matériaux entreposés, les travaux en cours et les travaux finis contre les dommages jusqu'à leur livraison.
- .5 Protéger les zones adjacentes contre l'étalement de la poussière et de la saleté en dehors des zones de travaux.
- .6 Protéger les ouvriers et les autres utilisateurs du site contre tous les risques possibles.

#### **1.11 DÉCOUPAGE, RAGRÉAGE ET REMISE EN BON ÉTAT**

- .1 Découper et ragréer les surfaces en place, s'il y a lieu, pour les adapter aux travaux neufs.
- .2 Retirer tous les éléments indiqués.
- .3 Ragréer ou réparer les surfaces découpées, endommagées ou déplacées afin d'obtenir l'approbation du représentant du ministère. Harmoniser les matériaux, les couleurs, les finitions et les textures avec l'existant, ou selon d'autres indications.
- .4 Fournir des écrans ou cloisons étanches aux poussières pour circonscrire les activités générant de la poussière et protéger les zones de travail finies, les travailleurs et le public.
- .5 Analyser les dalles avant de carotter ou percer à une profondeur supérieure à 25 mm. Fournir les notifications, les habilitations et la protection nécessaires pour le processus d'analyse. Ajuster l'emplacement des carottages et des perçages le cas échéant pour éviter de toucher les barres d'armature et les conduits.

#### **1.12 COORDINATION**

- .1 Coordonner les travaux avec les exigences de toutes les autres divisions, en particulier les divisions 21, 23 et 25, afin de garantir la compatibilité des systèmes et le respect des calendriers et des exigences.
-

- .2 En cas de situations anormales, préparer des ébauches détaillées indiquant la solution proposée pour examen et acceptation par le représentant du ministère.
- .3 Les documents contractuels visent à décrire des systèmes complets et entièrement fonctionnels, même si tous les composants n'y sont pas indiqués. La division 26 doit prévoir tous les conduits, câbles, équipements et autres nécessaires de manière à fournir des systèmes entièrement fonctionnels et conformes à la finalité de la conception.

### **1.13 PERMIS, DROITS ET INSPECTION**

- .1 Soumettre au service d'inspection électrique et au responsable de l'approvisionnement le nombre nécessaire de dessins et de devis aux fins d'examen et d'approbation avant le début des travaux.
- .2 Payer les droits connexes.
- .3 Informer le représentant du ministère des modifications requises par le service d'inspection électrique avant de procéder aux modifications.
- .4 Fournir au représentant du ministère des certificats d'acceptation délivrés par le service d'inspection électrique et les autorités compétentes à l'achèvement des travaux et les inclure dans les manuels. Le dernier paiement ne sera versé que si les certificats ont été soumis.

## **Part 2 Produits**

### **2.1 MATÉRIELS ET APPAREILS**

- .1 Le matériel et les appareils doivent être conformes à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 L'équipement et les matériaux doivent être certifiés neufs par CSA. S'il n'existe aucune autre possibilité que de fournir de l'équipement qui n'est pas certifié CSA, obtenir une approbation spéciale du service d'inspection électrique.
- .3 Les tableaux de commande/contrôle et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

### **2.2 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL**

- .1 Pour identifier les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices et des étiquettes conformes aux prescriptions ci-après.
    - .1 Plaques signalétiques : plaques à graver en plastique lamicoïde de 3 mm d'épaisseur, avec face de finition de couleur blanc mat et âme de couleur noire fixées mécaniquement au moyen de vis taraudeuses, avec inscriptions en lettres correctement alignées, gravées jusqu'à l'âme de la plaque.
-

---

Plaque signalétique	Dimensions		
Format 1	10 x 50 mm	1 ligne	Lettres de 3mm 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 autoadhésives et imprimées par voie électronique de 6 mm de haut.
- .3 Formulation sur les plaques signalétiques et les étiquettes :
  - .1 Indiquer le nombre de volts, la phase, le nombre d'ampères, le nombre de chevaux fiscaux, etc.
  - .2 À soumettre au représentant du ministère pour approbation avant la fabrication.
- .4 Prévoir en moyenne vingt-cinq (25) lettres par plaque signalétique.
- .5 Les plaques signalétiques des coffrets de borniers et des boîtes de jonction doivent indiquer les caractéristiques du réseau et de la tension.
- .6 Sectionneurs, démarreurs, contacteurs et mécanismes d'entraînement à fréquence variable : préciser l'équipement commandé et la tension, taille 3.
- .7 Les plaques signalétiques des coffrets de borniers et des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension, format 3.
- .8 Tous les dispositifs de protection des circuits doivent être dotés d'une étiquette en lamicoïde montée à l'intérieur de la porte du dispositif, énumérant tous les types et calibres de fusibles, les réglages du disjoncteur et les puissances de coupure minimales.

## 2.3

### IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

- .1 Les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation doivent être marquées de façon permanente et indélébile à l'aide d'un ruban de plastique numéroté ou coloré.
  - .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.
  - .3 Code de couleur : conforme à la norme CSA C22.1.
-

---

**2.4 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 6 m et aux traversées des murs, des plafonds et des planchers.
- .3 Couleurs : Les bandes des couleurs de base doivent avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs complémentaires, 20 mm de largeur.

	Couleurs de base	Couleurs complémentaires
120/208 V	Bleu	
120/240 V	Gris	
277/480 V	Noir	
347/600 V	Mauve	
Mise à la terre	Brun	
Commandes du bâtiment	Orange	
Alarme incendie	Rouge	

**2.5 QUALIFICATIONS PROFESSIONNELLES**

- .1 Les travaux doivent être réalisés par des électriciens agréés qui ont un minimum de cinq ans d'expérience et qui sont titulaires de cartes de compétence de l'Ontario et une licence actuelle de l'entrepreneur.
- .2 Les méthodes d'installation et les matériaux doivent être de la plus haute qualité et conformes aux normes de l'Office des normes générales du Canada, de l'Association canadienne de normalisation, du Code du bâtiment de l'Ontario, et à l'ensemble des normes et codes locaux et provinciaux. En cas de divergence entre les codes, la règle la plus stricte s'applique.
- .3 Le ratio de compagnons-apprentis ne doit pas dépasser le ratio défini dans la Loi sur la qualification professionnelle et l'apprentissage des gens de métier de l'Ontario.

**2.6 FINIS**

- .1 Les surfaces des enveloppes métalliques doivent être finies en atelier et être revêtues d'un apprêt antirouille, à l'intérieur et à l'extérieur, et d'au moins deux (2) couches de peinture-émail de finition.
    - .1 Peindre les appareils électriques extérieurs avec une couche de finition « vert équipement » conformément à la norme EEMAC Y1-1.
    - .2 Peindre les appareillages de commutation intérieurs et les armoires de distribution en gris clair conformément à la norme EEMAC 2Y-1.
-



- .2 Nettoyer et retoucher les surfaces des équipements peints en atelier rayés ou abîmés pendant le transport ou l'installation, afin de rétablir la peinture d'origine.
- .3 Nettoyer et appliquer de l'apprêt sur les pièces de fixation, supports et crochets non galvanisés exposés afin d'éviter la rouille.

## **2.7 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.

## **2.8 ÉTIQUETTES DES FABRICANTS ET ÉTIQUETTES CSA**

- .1 Doivent être visibles et lisibles une fois l'équipement installé.

## **2.9 ÉCRITEAUX D'AVERTISSEMENT**

- .1 Tel qu'indiqué et doit répondre aux exigences du service d'inspection électrique et du représentant du ministère.
- .2 Panneaux en émail vitrifié, dimensions minimales : 175 x 250 mm.

## **Part 3 Exécution**

### **3.1 HAUTEURS DE MONTAGE**

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage du matériel à partir de la surface du plancher revêtu jusqu'à leur axe.
- .2 Dans les cas où la hauteur de montage n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.
- .3 Sauf indication contraire, installer le matériel à la hauteur indiquée ci-après.
  - .1 Interrupteurs d'éclairage : 1200 mm.
- .4 Interrupteurs, sectionneurs : selon les exigences du Code ou selon les indications.

### **3.2 INSTALLATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES**

- .1 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.
  - .2 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 Fournir tous les accessoires, mises rapportées, crochets, boulons à ailettes, supports profilés en U, ancrages, etc. nécessaires pour réaliser les systèmes.
-

### 3.3 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 selon les valeurs et réglages définis dans l'étude de coordination approuvée.

### 3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Équilibrage des charges :
    - .1 Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution fonctionnant à charge normale. Réaliser des essais une fois que l'espace est entièrement occupé et opérationnel. 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, une fois que l'espace est entièrement occupé et opérationnel.
    - .3 À l'achèvement des travaux, soumettre un rapport répertoriant les courants de phase et de neutre sur les panneaux de distribution, transformateurs secs et centres de commande des moteurs, fonctionnant à charge normale. Indiquer l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension au moment de l'essai.
  - .2 Étude de coordination des dispositifs de protection
    - .1 Préparer la coordination des courbes des caractéristiques de temps-courant afin de déterminer les réglages et les formats nécessaires des dispositifs de protection pour ainsi maximiser la sélectivité. Le dispositif de protection installé en amont du service public et alimentant l'installation doit être maintenu comme limite supérieure de coordination. Ces réglages, ainsi que toute autre exigence relative aux réglages des dispositifs de protection, doivent être obtenus par le préparateur. Les courbes de coordination doivent être préparées sur du papier logarithmique et montrer des délais de fusion des fusibles adéquats entre les dispositifs en série. Les courbes doivent être créées en utilisant le progiciel d'étude, mais doivent indiquer le nombre réel de dispositifs de protection à installer. Des courbes adéquates sur la caractéristique temps-courant doivent être générées pour illustrer la coordination. En outre, les caractéristiques des dispositifs de protection doivent être déterminées de façon adéquate pour tenir compte des niveaux de court-circuit calculés dans le lieu.
    - .2 Une analyse narrative doit accompagner chaque feuille des courbes de coordination et décrire en détail la coordination et la protection. Toutes les feuilles des courbes doivent être de différentes couleurs dans un souci de clarté. Les zones dépourvues de coordination complète doivent être surlignées et les raisons indiquées pour permettre le maintien de cette situation ou apporter une solution à cette situation. La coordination du système, les calibres recommandés et le réglage des dispositifs de protection doivent être réalisés par un ingénieur
-

- électricien professionnel agréé ayant un minimum de huit ans d'expérience dans la coordination de systèmes d'alimentation électrique.
- .3 Les renseignements suivants doivent figurer sur toutes les feuilles des courbes :
    - .1 l'identification des appareils et les réglages/dimensions connexes;
    - .2 la tension à laquelle les courbes sont établies;
    - .3 le multiplicateur de courant;
    - .4 la courbe des dommages relatifs aux dérangements fréquents ANSI;
    - .5 les courbes de dommages sur l'isolant des câbles;
    - .6 le point d'appel de courant des transformateurs;
    - .7 le schéma unifilaire de la partie du système;
    - .8 les profils de démarrage du moteur (le cas échéant).
  - .3 Réaliser et payer les essais suivants :
    - .1 Réseau de production et de distribution d'électricité, y compris le contrôle des phases, de la tension et de la mise à la terre, et l'équilibrage des charges.
    - .2 Circuits provenant des panneaux de dérivation.
    - .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 Fournir une attestation ou une lettre du fabricant confirmant que toute l'installation relative à chaque système a été effectuée conformément aux instructions du fabricant.
  - .5 Essai de résistance d'isolation.
    - .1 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.
    - .2 Les essais doivent être réalisés en présence du Représentant du Ministère.
    - .3 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.
    - .4 Soumettre les résultats des essais au représentant du ministère pour qu'il les examine.
    - .5 Essais relatifs aux pointes locales de température :
      - .1 Après une période de 24 heures de fonctionnement à pleine charge, effectuer des essais à infrarouge sur toutes les terminaisons et connexions de câbles et sur toutes les connexions de transformateurs, tableaux et disjoncteurs pour vérifier l'intégrité du système.
      - .2 Les essais doivent être réalisés à l'aide d'une caméra infrarouge.
      - .3 Les terminaisons et connexions échouant aux essais doivent être remplacées immédiatement dans le cadre du contrat.
  - .6 Effectuer les essais avant de mettre sous tension les systèmes électriques ou mécaniques.
-

**3.5 COUPE-FEU ET PARE-FUMÉE**

- .1 Installer des systèmes coupe-feu et pare-fumée aux endroits où les conduits, câbles, chemins de câbles, etc. traversent les dalles ou les murs présentant un degré de résistance au feu, avec un mastic homologué par les ULC, équivalent à du calfeutrant CP25 et du mastic 303 3M.
- .2 Conformément à la section 07 84 00 – Protection coupe-feu.

**3.6 ÉQUIPEMENT À L'ÉPREUVE DES GICLEURS**

- .1 Fournir des équipements à l'épreuve des gicleurs dans toutes les zones conformément aux exigences des autorités locales.

**Part 1 Généralités**

**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 21 05 01 – Exigences générales concernant les résultats des travaux mécaniques.
- .2 Section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA) :
  - .1 CSA C22.1-12, Code canadien de l'électricité, Première partie (22e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques
  - .2 CSA C22.1HB-12, Manuel sur le Code canadien de l'électricité : une explication des règles du Code canadien de l'électricité, Partie 1.
  - .3 CSA C22.2 numéro 18.2-06, Boîtes de sortie non métalliques.
  - .4 CSA C22.2 numéro 18-98 (R2003), Boîtes de sortie, raccords et matériel connexe.
  - .5 CSA C22.2 numéro 40-M1989 (R2009), Boîtes de coupure, de jonction et de tirage.
  - .6 CSA C22.2 numéro 41-07, Matériel de mise à la terre et de mise à la masse (norme binationale, avec UL 467).
  - .7 CSA C22.2 numéro 56-04 (R2009), Conduits métalliques souples et conduits métalliques souples étanches aux liquides.
  - .8 CSA C22.2 numéro 65-03 (R2008), Connecteurs de fils (norme trinationale avec UL 486A-486B et NMX-J-543-ANCE-03).
  - .9 CSA C22.2 numéro 83-FM1985(R2008), Tubes électriques métalliques.
  - .10 CSA C22.2 numéro 83.1-07, Tubes métalliques électriques – Acier (norme trinationale avec UL 797 et NMX-J-536-ANCE-2007).
  - .11 CSA C22.2 numéro 0.4-04 (R2009), Mise à la masse du matériel électrique.
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
  - .1 UL 1 11e édition (2005), Norme sur les conduits métalliques souples.

**1.3 DESSINS D'ATELIER**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les données sur les produits conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

**1.4 PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS**

- .1 Vérifier les exigences en matière de protection contre les surintensités de l'équipement fourni en vertu des divisions 21, 23, 25 et 26 avant l'installation.

**1.5 EMPLACEMENT DES CONDUITS**

- .1 Les dessins n'indiquent pas l'ensemble des courses de conduits. Les courses indiquées sont uniquement sous forme de schéma.
-

## Part 2

### Produits

#### 2.1

#### PANNEAU

- .1 Actuel panneau de 347/600 V :
  - .1 Fabricant : Schneider/Square D.
  - .2 Réponse : 600/347 V, triphasé, 3 fils, courant de court-circuit 18 kA (symétrique de moyenne quadratique).
  - .3 Puissance nominale du disjoncteur principal : 200 A.
- .2 Actuel panneau de 120/208 V :
  - .1 Fabricant : Schneider/Square D.
  - .2 Réponse : 120/208 V, triphasé, 4 fils, courant de court-circuit 10kA (symétrique de moyenne quadratique).

#### 2.2

#### DISJONCTEURS À BOÎTIER MOULÉ

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés : du type à rupture brusque, à actionnement manuel et automatique, avec compensation pour température ambiante de 40 degrés Celsius.
- .2 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires. Disjoncteurs avec déclencheurs interchangeables, tel qu'indiqué.
- .3 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

#### CÂBLES ET TOURETS

- .1 Les câbles doivent être fournis sur tourets.
  - .1 Chaque câble et chaque touret ou enroulement de câble doit porter une marque ou une étiquette indiquant la longueur du câble, sa tension nominale, la grosseur des conducteurs, le numéro du lot de fabrication et le numéro du touret.
- .2 Chaque touret ou enroulement ne doit comprendre qu'un câble continu sans raccord.
- .3 Identifier les câbles servant exclusivement à des applications à c.c.

#### 2.4

#### FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus. Grosseur minimale : 12 AWG (y compris les fils de terre).
  - .2 Conducteurs de cuivre : calibre indiqué :
    - .1 Pour des applications jusqu'à 250 V : sous isolant thermoplastique de type RW90, pour tension nominale de 600 V.
    - .2 Pour des applications jusqu'à 600 V : sous isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé de type RW90, pour tension nominale de 1 000 V.
-

## 2.5 CONDUITS

- .1 Conduit rigide fileté en acier galvanisé.
- .2 Tubes métalliques électriques TME, avec accouplements et connecteurs à vis de pression en acier.
- .3 Conduit métallique souple étanche aux liquides.

## 2.6 FIXATIONS DE CONDUITS

- .1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour les conduits apparents de 50 mm ou moins.
  - .1 Brides de fixation à deux trous, en acier, pour les conduits de plus de 50 mm.
- .2 Brides de support universelles d'une seule pièce pour fixer les conduits aux montants.
- .3 Utiliser des attaches-soutiens pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.
- .4 Supports de montants pour deux conduits ou plus à 1,5 m d'entraxe.
- .5 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour soutenir les montants suspendus.

## 2.7 RACCORDS DE CONDUIT

- .1 Raccords : fabriqués pour une utilisation avec le conduit indiqué. Enduit : le même que celui utilisé pour les conduits.
- .2 Des raccords en L préfabriqués doivent être posés aux endroits où des coudes de 90 degrés sont requis sur des conduits de 25 mm et plus.

## 2.8 FILS DE TIRAGE

- .1 Polypropylène.

## 2.9 BOÎTES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Boîtes de dimensions conformes à la norme CSA C22.1HB.
- .2 Boîtes de sortie d'au moins 102 mm de côté, selon les besoins, pour les dispositifs spéciaux.
- .3 Boîtes groupées lorsque plusieurs petits appareillages sont installés au même endroit.
- .4 Couvercles pleins pour les boîtes sans petit appareillage.
- .5 Boîtes de sortie 347 V pour les dispositifs de commutation 347 V.
- .6 Boîtes combinées avec cloisons lorsque les sorties de plus d'un réseau y sont groupées.

## 2.10 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

- .1 Boîtes de dimensions conformes à la norme CSA C22.1HB.
  - .2 Boîtes en acier, soudées.
  - .3 Couvercles avec rebord d'au moins 25 mm, pour montage d'affleurement.
  - .4 Couvercles plats vissés à bord retourné pour montage en saillie.
-

## **2.11 CONNECTEUR DE FILS ET DE BOÎTES**

- .1 Connecteurs à pression pour câbles : à éléments porteurs de courant en cuivre de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, selon les exigences. Équivalent à la série T&B-PT.
- .2 Raccords à manchon et vis : conformes à la norme EEMAC 1Y-2, se composant des éléments suivants :
  - .1 Corps de connecteur et bride de support pour conducteurs en cuivre toronnés.
- .3 Brides ou connecteurs pour câble armé, selon les besoins.

## **2.12 SUPPORTS PROFILÉS EN U**

- .1 Éléments profilés en U de 41 mm x 41 mm, 2,7 mm d'épaisseur, pour pose en saillie ou suspendue.
- .2 Équivalent à Unistrut, Burndy, Hilti ou Cantruss.

## **Part 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Vérifier les emplacements et les dimensions des équipements indiqués sur les plans pour s'assurer que les équipements entreront.
- .2 Fixer les équipements montés sur le plancher et au mur d'équerre et d'aplomb.
- .3 Connecter les artères d'approvisionnement et de charge de tous les équipements.
- .4 Vérifier les branchements effectués en usine pour s'assurer de solidité et leur continuité électrique.
- .5 Assurer un jeu suffisant autour de l'équipement à des fins de ventilation et pour respecter le code.
- .6 Fournir les équipements auxiliaires et les raccords nécessaires.
- .7 Fournir un répertoire dactylographié et daté des panneaux de distribution pour chaque panneau de distribution touché dans le cadre de ce projet.

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

- .1 Installer les connexions de mise à la terre sur l'équipement, y compris, sans que cela soit nécessairement limitatif, les éléments suivants : transformateurs, démarreurs, variateurs de vitesse, interrupteurs, châssis de moteur, centres de commande des moteurs, tableaux de commande, tableaux de distribution, conduits, etc.
  - .2 Disposer les conducteurs de terre en une configuration radiale seulement et acheminer tous les raccordements directement à un seul point commun de mise à la terre. Éviter les connexions en boucle.
  - .3 Fixer les câbles à conducteur simple et à armature métallique sur l'armoire à l'extrémité d'alimentation à l'aide d'un plateau conducteur, et fournir un plateau d'alimentation non métallique à l'extrémité de chargement.
-



- .4 Fournir un conducteur de terre continu pour les canalisations, sorties et boîtes de jonction de tous les systèmes.
- .5 Mettre à la terre tous neutres secondaires du transformateur et les enceinte sur le tableau de distribution du coaxial principal.
- .6 Mettre à la terre tous neutres secondaires du transformateur et les enceinte sur le tableau de distribution du coaxial principal.
- .7 Fournir un conducteur de terre pour toutes les canalisations non conductrices.
- .8 Mettre à la terre toutes les canalisations des systèmes et fournir les manchons de mise à la terre.
- .9 Mettre à la terre toute la tuyauterie de gaz à l'intérieur de l'édifice au moyen d'un fil de calibre 6.
- .10 Mettre à la terre toutes les gaines séparées par des raccords flexibles.
- .11 Prévoir un conducteur de mise à la masse en cuivre de calibre 6 au niveau de toutes les armoires de commande de communication ou des panneaux arrière.

### 3.3

#### SYSTÈMES DE CONDUITS

- .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 Utiliser un tube métallique électrique (TMÉ), sauf aux endroits indiqués ou prescrits ailleurs.
  - .3 Utiliser un conduit métallique souple étanche aux liquides pour se connecter au moteur et à l'équipement dans des endroits humides, mouillés ou corrosifs.
  - .4 Diamètre minimal des conduits : 21 mm.
  - .5 Cintrer les conduits à froid. Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
  - .6 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 21 mm de diamètre.
  - .7 Lorsque les conduits se bouchent, retirer et remplacer la section bouchée. Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
  - .8 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.
  - .9 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
  - .10 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments d'ossature en acier, s'il y a lieu.
  - .11 Autant que possible, grouper les conduits sur des supports en U.
  - .12 Les conduits ne doivent pas traverser les éléments d'ossature.
  - .13 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.
  - .14 Fraiser les canalisations pour supprimer les irrégularités.
-

- .15 Installer des fils de tirage dans les conduits vides.
- .16 Installer des fils de tirage dans toutes les canalisations vides.

### 3.4 CÂBLAGE

- .1 Sauf indication contraire, installer des conducteurs RW-90 dans les canalisations.
- .2 Une installation de type AC-90 sera interdite. Les luminaires doivent être branchés au moyen d'un TMÉ.
- .3 Laisser une longueur minimale de conducteur de 200 mm aux boîtes de jonction et de sortie.
- .4 Les épissures ne doivent pas être introduites dans les conduits.
- .5 Fournir des lubrifiants de tirage de câbles approuvés pour l'installation de câbles dans les conduits.

### 3.5 BOÎTES DE PRISES

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .2 Les ouvertures dans les boîtes doivent être de dimensions correspondant à celles des raccords des conduits et des câbles armés en plus de présenter une isolation de type minéral. Les rondelles de réduction sont interdites.
- .3 Nettoyer à l'aspirateur l'intérieur des boîtes de sortie avant d'y installer le petit appareillage.
- .4 Identifier les numéros des circuits sur toutes les boîtes de dérivation en utilisant des étiquettes imprimées électroniquement.
- .5 Repérer les boîtes de sortie selon les besoins.

### 3.6 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE ET ARMOIRES

- .1 Installer les boîtes de tirage à des endroits discrets, mais accessibles. Coordonner les perturbations avec les corps de métier mécaniques.
- .2 Sauf indication contraire, monter les armoires en veillant à ce que le dessus ne dépasse pas 2 m au-dessus du plancher fini.
- .3 Installer des boîtes de tirage si nécessaire, conformément à la norme CSA C22.1.

### 3.7 CONNEXIONS DES FILS ET DES BOÎTES

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs puis, selon le cas, procéder à ce qui suit.
    - .1 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 exécutés conformément à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65.
    - .2 Installer les connecteurs pour luminaire et serrer. Remettre en place le capuchon isolant.
-

- .3 Installer les raccords à manchon et vis conformément à la norme EEMAC 1Y-2.

### 3.8 ATTACHES ET SUPPORTS

- .1 Fixer les appareils aux surfaces en maçonnerie creuse, en carreau et en béton à l'aide d'ancrages en plomb ou de blindages en nylon.
- .2 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des serre-câbles conçus comme accessoires pour profilés en U.
- .3 Utiliser des feuillards pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment.
  - .1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour les conduits et câbles apparents de 50 mm ou moins.
  - .2 Brides de fixation à deux trous, en acier, pour les conduits et câbles de plus de 50 mm.
  - .3 Utiliser des attaches-soutiens pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.
  - .4 Brides de support universelles d'une seule pièce pour fixer les conduits aux montants.
- .4 Systèmes de support suspendus
  - .1 Soutenir chaque parcours de câbles et course de conduits à l'aide de tiges filetées de 6 mm de diamètre et d'agrafes à ressort.
  - .2 Soutenir 2 câbles ou conduits ou plus sur des supports en U soutenus par des crochets à tige filetée de 6 mm de diamètre, lorsque la fixation directe sur des éléments de construction du bâtiment est impossible.
- .5 Pour monter en saillie deux conduits ou plus, utiliser des profilés en U posés à 1,5 m d'entraxe.
- .6 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.
- .7 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement, sans fixation murale, jusqu'aux matériels et aux appareils.
- .8 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .9 Ne pas utiliser comme support de conduits ou de câbles les supports et le matériel installés pour d'autres corps de métier, sauf si on a obtenu la permission de ces derniers et l'approbation du représentant du ministère.
- .10 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.