

DEVIS :

<u>DIVISION</u>	<u>SECTION</u>	<u>N° DE PAGES</u>
DIVISION 01	01 00 10 – Instructions générales.....	23
	01 35 30 – Santé et sécurité.....	3
	01 41 00 – Exigences réglementaires.....	1
	01 78 00 – Documents/éléments à remettre à l’achèvement des travaux.....	4
DIVISION 07	07 84 00 – Protection coupe-feu. ....	3
DIVISION 09	09 21 16 – Revêtements en plaques de plâtre. ....	6
DIVISION 21	21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.....	18
	21 05 02 – Liste de nomination.....	1
DIVISION 23	23 05 05 – Tuyauterie. ....	9
	23 05 17 – Soudage de la tuyauterie. ....	3
	23 05 23 – Installation de la tuyauterie ....	4
	23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.....	4
	23 31 13 – Gaines de métal. ....	10
	23 32 48 – Silencieux.....	2
	23 37 20 – Louvres.....	2
DIVISION 25	25 90 01 – MCGE – Exigences particulières au site – Applications et séquences de fonctionnement des systèmes.....	23
DIVISION 26	26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.....	11
	26 24 00 – Distribution électrique – Basse tension.....	7
	28 31 00 – Détection et alarme incendie.....	4

ANNEXE « A » :

- Procédures du campus du LDF
- Notes et procédures générales pour les projets du LDF
- Marche à suivre dans la salle blanche du LDF

ANNEXE « B » :

- Matrice de traçabilité des déchets de construction (fichier MS Excel)

---

DESSINS :

<b><u>DISCIPLINE</u></b>	<b><u>NUMÉRO</u></b>	<b><u>TITRE</u></b>
	G1	Page de titre
	G2	Notes et procédures générales pour les projets du LDF
MÉCANIQUE	M1	Notes générales, légendes et annexes en matière de mécanique
	M2	Détails et sections en matière de mécanique
	M3	Sections en matière de mécanique
	M4	Local technique du 4 <sup>e</sup> étage, M6 – Phase 1 des travaux de démolition de la plomberie et nouveaux travaux
	M5	Local technique du 4 <sup>e</sup> étage, M6 – Phase 2 des travaux de démolition de la plomberie et nouveaux travaux
	M6	Local technique du 4 <sup>e</sup> étage, M6 – Phase 1 des travaux de démolition des services publics et nouveaux travaux
	M7	Local technique du 4 <sup>e</sup> étage, M6 – Phase 2 des travaux de démolition des services publics et nouveaux travaux
	M8	Local technique du 4 <sup>e</sup> étage, M6 – Phase 1 des travaux de démolition du système de CVC et nouveaux travaux
	M9	Local technique du 4 <sup>e</sup> étage, M6 – Phase 2 des travaux de démolition du système de CVC et nouveaux travaux
ÉLECTRICITÉ	E1	Notes générales, légendes et annexes en matière d'électricité
	E2	Annexes en matière de panneaux électriques et diagramme unifilaire
	E3	Local technique – M6 – Phase 1 des travaux de démolition de l'alimentation et des systèmes, et nouveaux travaux
	E4	Local technique – M6 – Phase 1 des travaux de démolition de l'éclairage et du système de sécurité des personnes, et nouveaux travaux
	E5	Local technique – M6 – Phase 2 des travaux de démolition de l'alimentation et des systèmes, et nouveaux travaux
	E6	Local technique – M6 – Phase 2 des travaux de démolition de l'éclairage et du système de sécurité des personnes, et nouveaux travaux
STRUCTURE	S1	Plans structurels, sections et détails

---

**Partie 1 Généralités**

**1.1 INTENTION**

- .1 Cet appel d'offres a pour but d'obtenir une offre à prix ferme pour la mise à niveau et le réaménagement du système de chauffage, ventilation et climatisation (CVC) desservant le hall 3 de la salle blanche de classe 7 répondant à la norme ISO 14644 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 partielle des gaines desservant actuellement le hall 3 de la salle blanche de classe 7 répondant à la norme ISO 14644
- .3 Installation de la nouvelle infrastructure mécanique et électronique, et de l'équipement acheté au préalable de la manière inscrite sur les dessins et dans le devis.
- .4 Effectuer les travaux décrits dans le calendrier des travaux de construction et dans cette section.
- .5 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 adjacents et la mise hors service du système AHU-8 (x).

**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 PRÉSEANCE**

- .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 l'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 PUBLICS TEMPORAIRES**

- .1 Le courant électrique sera fourni gratuitement par le représentant du ministère à l'entrepreneur. L'entrepreneur doit fournir l'équipement et la main-d'œuvre afin de brancher la source d'alimentation et 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 non retirés pour démolition 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 adjacents 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 Protéger toutes les surfaces de plancher dans les salles blanches et les autres zones à l'aide de ce qui suit :
    - .1 Nettoyer le sol de tout débris ou particule de poussière.
    - .2 Fournir une couche de mousse d'une épaisseur minimale de 3,2 mm sur toute la zone à protéger.
    - .3 Installer des panneaux de contreplaqué de 12 mm au-dessus de la couche de mousse et recouvrir tous les joints de ruban adhésif pour éviter que les débris ou des poussières se coincent sous la protection du plancher. L'utilisation de panneaux OSB n'est pas autorisée dans les salles blanches.
  - .5 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.
  - .6 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 le local technique et autour du périmètre du bac à déchets.
- .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 pas 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 soient 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 couvrir les dépenses de l'essai initial et des essais subséquents de l'ouvrage afin de vérifier si les travaux corrigés sont acceptables.

**1.29 PLAN DE MISE EN ŒUVRE 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 régulières », c'est-à-dire du lundi au vendredi de 7 h à 18 h, sauf indication contraire ou pour respecter le calendrier du projet.
  - .8 Réaliser les travaux suivants 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 Pour les interruptions de service du bâtiment, donner un préavis d'au moins soixante-douze (72) heures.
  - .9 Toutes les opérations dans le bâtiment dans les zones qui ne sont pas en construction doivent être maintenues durant toutes les phases de construction.
  - .10 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.
  - .11 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 (GANTT).
    - .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 construction, notamment le montage, les essais, la mise en service, la certification, la peinture, la démolition, le nettoyage, etc., doivent être terminés.
    - .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.
  - .12 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 que l'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.
  - .13 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, dépose et bouchage des gaines et des services de plomberie dans les deux (2) semaines suivant le début des travaux de construction.
    - .2 Montage du nouvel AHU-7 (fourni par le représentant du ministère) dans le local technique M6.
    - .3 Travaux de mécanique, d'électricité, commandes, essai, mise en service et certification du rendement de l'AHU-7.
    - .4 L'entrepreneur doit réduire au minimum l'interruption des services associés à l'AHU-5 (E) monté sur le toit, mais qui dessert le hall 2 adjacent et la salle anéchoïque. Tous les travaux associés à la plomberie et aux gaines ou qui ont une incidence sur le fonctionnement de l'AHU-5 (E) doivent être planifiés et coordonnés pour veiller à ce que l'AHU-5(E) ait la capacité de chauffer avec une fenêtre d'interruption d'une durée maximale de 24 h. Coordonner le calendrier des interruptions avec le représentant du ministère.
  - .3 Travaux entre la phase I et la phase II :
    - .1 Essai et mis en service (durée de quinze [15] jours consécutifs) avant le début de la phase II.
  - .4 Phase II :
    - .1 Mise hors service et dépose de l'AHU-8 (X) dans le local technique M6 comprenant l'isolation, le débranchement, la dépose des gaines connexes et bouchage des services de plomberie desservant les unités.
    - .2 Montage de l'AHU-8 (N) (fourni par le représentant du ministère).
    - .3 Travaux de mécanique, d'électricité, commandes, essai, mise en service et certification du rendement de l'AHU-8.
    - .4 Essai et mise en service (durée de quinze [15] jours consécutifs) cinq (5) semaines avant la date de fin des travaux de construction.
  - .5 Fin des travaux et remise au représentant du ministère, incluant le nettoyage avant la date prévue pour la fin des travaux de construction.
- .14 Calendrier 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 1 :
      - .1 Débranchement électrique.
      - .2 Équipement à long délai de livraison fourni.
      - .3 Construction des nouvelles gaines.
      - .4 Construction du nouvel AHU-7.
      - .5 Nouveaux travaux d'électricité.
-

- 
- .6 Nouveaux travaux de mécanique.
  - .7 Démolition et rétablissement des services touchés.
  - .8 Commandes.
  - .9 Mise en service des systèmes de commande.
  - .6 Travaux entre la phase 1 et la phase 2 :
    - .1 Essai et mise en service (durée de quinze [15] jours consécutifs) avant le début de la phase 2.
  - .7 Phase 2 :
    - .1 Protection du hall 3. Démolition et modification des gaines, et fourniture des nouvelles gaines dans le hall 3.
    - .2 Débranchement électrique.
    - .3 Démolition des unités et des services existants.
    - .4 Équipement à long délai de livraison fourni.
    - .5 Construction des nouvelles gaines.
    - .6 Construction du nouvel AHU-8.
    - .7 Nouveaux travaux d'électricité.
    - .8 Nouveaux travaux de mécanique.
    - .9 Démolition et rétablissement des services touchés.
    - .10 Commandes.
  - .8 Essai, mise en service et certification.
  - .9 Correction des lacunes.
  - .10 Nettoyage.
  - .11 Essai et mise en service.
  - .12 Transfert du chantier au représentant du ministère.
  - .13 Démonstration et formation du personnel du représentant du ministère.
  - .14 Présentation des manuels d'utilisation et d'entretien, etc.
  - .3 Prévoir dans le calendrier l'examen des dessins d'atelier remis par le représentant du ministère.
  - .15 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.
  - .16 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 VENTILATION DES COÛTS

- .1 Soumettre une ventilation 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 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE

- .1 Généralités :
    - .1 Soumettre les documents/éléments à soumettre à examiner au représentant du ministère. Soumettre les documents rapidement et de manière ordonnée afin de ne pas entraîner de retard dans les travaux. Le défaut de soumettre les documents avec un délai suffisant n'est pas considéré comme une raison suffisante afin de prolonger la durée du contrat et aucune demande de prolongation au motif d'un tel défaut ne sera accueillie.
    - .2 Ne pas procéder aux travaux touchés par la soumission avant que l'examen soit achevé.
    - .3 Présenter les dessins d'atelier, les données sur les produits, les échantillons et les maquettes en unités métriques SI.
    - .4 Lorsque des éléments ou des renseignements ne sont pas produits en unités métriques SI, des valeurs converties sont acceptables.
    - .5 Examiner les documents/éléments à soumettre avant de les soumettre au représentant du ministère. Cet examen fait valoir que toutes les exigences nécessaires ont été déterminées et vérifiées, ou le seront, et que chaque soumission a été vérifiée et coordonnée par rapport aux exigences des documents de travail et des documents contractuels. Les soumissions qui ne sont pas estampillées, signées, datées et identifiées comme étant spécifiques au projet seront retournées sans avoir été examinées et seront considérées comme étant rejetées.
    - .6 Informer le représentant du ministère, par écrit au moment de la soumission, des écarts par rapport aux exigences contenues dans les documents contractuels en justifiant les écarts.
    - .7 Vérifier que les mesures prises sur place et les travaux contigus touchés sont coordonnés.
    - .8 L'examen des soumissions par le représentant du ministère ne relève pas l'entrepreneur de sa responsabilité en ce qui concerne les erreurs et les omissions dans la soumission.
    - .9 L'examen par le représentant du ministère ne relève pas l'entrepreneur de sa responsabilité en ce qui concerne les écarts dans la soumission par rapport aux exigences des documents contractuels.
    - .10 Conserver une copie examinée de chaque soumission sur place.
    - .11 L'expression « dessins d'atelier » désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, dépliants et autres
-

- 
- données que doit fournir l'entrepreneur pour montrer en détail une partie des travaux.
- .12 Les dessins d'atelier relatifs au support de structure de l'appareil de traitement de l'air doivent être estampillés 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 Registres coupe-feu,
    - .4 Équilibrage, détails concernant les registres à organe mobile unique,
    - .5 Gaines flexibles et raccords de tuyaux,
    - .6 Toute la robinetterie, incluant les vannes de surpression,
    - .7 Silencieux de gaines,
    - .8 Registres de gaines,
    - .9 Matériaux pour la tuyauterie,
    - .10 Systèmes de joints pour la tuyauterie mécanique,
    - .11 Détails sur les éléments de soutien en cas de séisme,
    - .12 Persiennes,
    - .13 Isolant thermique et gaines,
    - .14 Thermomètres et manomètres,
    - .15 Détails sur les éléments de soutien,
    - .16 Identification du système,
    - .17 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, les méthodes de construction, de fixation ou d'ancrage à employer, les schémas de montage, les raccords, les notes explicatives et tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des articles ou de l'équipement sont reliés ou raccordés à d'autres articles ou pièces d'équipement, indiquer que ces éléments ont été coordonnés, peu importe la section aux termes de laquelle les éléments contigus seront fournis et installés. Faire des renvois aux dessins d'atelier et aux spécifications.
    - .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 les modifications ont une incidence sur la valeur des travaux, en informer le représentant du ministère par écrit avant de procéder aux 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 de nouveau les dessins d'atelier, informer le représentant du ministère par écrit des révisions autres que celles demandées.
5. Accompagner les soumissions d'une lettre de transmission comprenant les renseignements suivants :
- .1 la date;
  - .2 le titre et le numéro du projet;
  - .3 le nom et l'adresse de l'entrepreneur;
  - .4 la désignation de chaque dessin d'atelier, fiche technique et échantillon, et leur nombre;
  - .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 le titre et le numéro du projet;
  - .3 le nom et l'adresse des personnes suivantes :
    - .1 le sous-traitant;
    - .2 le fournisseur;
    - .3 le fabricant.
  - .4 L'estampille de l'entrepreneur, signée par le représentant autorisé de l'entrepreneur attestant que les documents soumis sont examinés et 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 parties des 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 de principe;
    - .11 la relation par rapport aux travaux contigus;
    - .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 Après l'examen par le représentant du ministère, distribuer des 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 d'essais prescrits Dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du ministère.
    - .1 Le rapport signé par le représentant autorisé du laboratoire d'essai indiquant que le matériel, produit ou système identique aux matériel, produit ou système à fournir a fait l'objet d'essais conformément aux exigences stipulées.
  - .10 Soumettre une seule copie électronique (.pdf) des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant du ministère.
    - .1 Les déclarations imprimées sur le papier à en-tête du fabricant et signées par les représentants responsables du fabricant du produit, du système ou du matériel attestant que le produit, le système ou le matériel satisfait aux exigences des spécifications.
    - .2 Les certificats doivent être datés après l'attribution du contrat du projet et indiquer le nom du projet.
  - .11 Soumettre une seule copie électronique (.pdf) des instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant du ministère.
    - .1 Les documents imprimés au préalable décrivant l'installation du produit, du système ou du matériel, y compris les avis spéciaux et les fiches de données de sécurité concernant les impédances, les dangers et les précautions de sécurité.
  - .12 Soumettre une seule copie électronique (.pdf) des rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant du ministère.
  - .13 Documentation des essais et des mesures de vérification prises par le représentant du fabricant pour confirmer la conformité par rapport aux normes et aux instructions du fabricant.
  - .14 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas au projet.
  - .15 En plus des renseignements standard, fournir les détails applicables au projet.
  - .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, l'exemplaire annoté sera retourné et la nouvelle soumission des dessins d'atelier corrigés, conformément à la procédure
-

- 
- établie ci-dessus, doit être effectuée avant que l'on puisse procéder à la fabrication et à l'installation des travaux.
- .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 Immédiatement après l'attribution du contrat, soumettre l'état de la Commission des accidents du travail.
- .5 Manuels d'utilisation et d'entretien :
- .1 Soumettre les documents exigés par la commission de la santé et de la sécurité au travail pertinente immédiatement après l'attribution du contrat :
- .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; les noms.
- .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 Vérification 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 jeu révisé final complet des dessins d'atelier, comprenant tous les commentaires et annotations, ainsi que les estampilles 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'état définitif : 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 système :
    - .1 Indiquer les noms, les adresses et les numéros de téléphone des sous-traitants et des fournisseurs, inclure la source locale des fournitures et des pièces de remplacement.
  - .8 Garanties conformément à la section 01 78 00 – Documents/éléments à remettre 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.
- .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) jeux 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 déballer 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. Décharger, manipuler et entreposer ces produits.

### **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 Tous les extincteurs ont été installés.
  - .9 Toutes les pièces détachées et de rechange n'ont pas été fournies et leur réception confirmée.
  - .10 Le nettoyage n'a pas été fini.
  - .11 Une fois les 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 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 DE SERVICES PUBLICS 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.

#### **1.46 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. Une pièce d'identité avec photo valide est requise.
  - .2 Les entrepreneurs doivent s'inscrire au poste électronique des entrepreneurs 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. Toutes les heures en dehors de cette fourchette sont considérées comme des « heures supplémentaires ou heures après les heures de travail » et doivent faire l'objet d'une notification d'au moins trois 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 contraire écrite.
-

- 
- .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 Communication et photographies
    - .1 L'utilisation du téléphone au poste du commissionnaire ou au sous-sol du LDF est autorisée.
    - .2 Aucun téléphone cellulaire n'est autorisé sur le site.
    - .3 Aucun appareil photo n'est autorisé sur le site; toute demande de photos sera adressée au représentant du ministère.
  - .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 avec le 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
  - .6 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.
  - .7 Aucun langage ou comportement inapproprié ne sera toléré.
  - .8 Une protection adéquate des bâtiments et des sites doit être assurée à tout moment.
  - .9 Les pratiques en matière de santé et de sécurité doivent être rigoureusement respectées sur le site à tout moment.

## 1.47 NORMES ARCHITECTURALES DU LDF

### Notes générales sur l'architecture et les cloisons

- .1 Tous les matériaux et la qualité de l'exécution doivent — au minimum — être en conformité avec la dernière édition des codes suivants :
    - .1 Code national du bâtiment – CNB,
    - .2 Code du bâtiment de l'Ontario – CBO,
    - .3 Code de prévention des incendies de l'Ontario, NFPA-13 et ASHRAE 90.1
-

- 
- .4 Tous les autres codes et règlements provinciaux, municipaux et en matière de sécurité applicables.
  - .2 Forer/couper le béton et les planchers métalliques comme nécessaire pour permettre l'installation de tous les nouveaux services conformément aux dessins et selon les instructions et les demandes du propriétaire. Ragréer et remplir les trous abandonnés et non utilisés à l'aide de coulis de haute résistance sans retrait et renforcer à l'aide de treillis au besoin.
  - .3 L'entrepreneur doit protéger l'ensemble des finitions architecturales et des planchers pendant la construction et sera responsable des dommages causés aux surfaces existantes par 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.
  - .4 Sauf indication contraire, toutes les dimensions indiquées sont des faces finies aux faces finies des murs, plafonds et autres surfaces mentionnées. Les dimensions indiquées comme étant des dimensions claires doivent être à partir de surfaces finies.
  - .5 L'ingénieur doit approuver l'aménagement des cloisons avant la construction (cordeau traceur).
  - .6 Sauf indication contraire, utiliser les mêmes détails de cloison pour les ouvertures de portes et les ouvertures de fenêtres latérales. Contreventer les murs et les cadres de portes, au besoin, aux balcons structuraux non suspendus ou aux plafonds suspendus.
  - .7 Toutes les nouvelles cloisons aux fenêtres extérieures doivent dégager le cadre de fenêtre et doivent être finies de tous les côtés à l'aide d'une cloison sèche coupée en « J ».
  - .8 Sauf indication contraire, toutes les portes doivent être situées à une distance de 6 po de la face du mur adjacent à l'intérieur du montant de porte à charnière.
  - .9 Utiliser un panneau isolant semi-rigide ROXUL-AFB sur l'ensemble de l'intérieur de la cloison sèche isolée, l'épaisseur doit correspondre au cadre.
  - .10 Utiliser un composé à cloisons sèches de contrôle des poussières sur la couche finale.
  - .11 L'entrepreneur doit fournir tous les dispositifs de blocage requis dans les murs et les plafonds où les charges lourdes sont prévues. Ces blocages et renforts peuvent ne pas apparaître sur les dessins et les détails. Toutes les armatures dans les caissons de diffusion d'air doivent être incombustibles et ne pas produire de particules en suspension.
  - .12 L'entrepreneur doit fournir un système complet de soutiens et d'ancrages de l'équipement conformes au MSS SP-58 et au MSS SP-69, et doit utiliser les mêmes soutiens du bâtiment. L'utilisation de serre-joints en C n'est pas autorisée, utiliser des attaches de poutre pour soutenir toutes les tiges filetées.
  - .13 Fournir — au minimum — des portes d'accès de 300 mm x 300 mm pour toute plomberie, CVCA et appareils de prévention des incendies et électriques.
  - .14 Appliquer un cordon de calfeutrage en latex lisse pouvant être peint selon les besoins pour tous les finis architecturaux et cadres de porte, menuiseries, comptoirs, garnitures, moulures, assises de plancher, moulures murales en T, etc. La couleur doit correspondre aux finis.
-

- 
- .15 L'entrepreneur doit retirer tous les matériaux de protection et embaucher un service de nettoyage professionnel pour nettoyer et essuyer l'ensemble du matériel, des fenêtres, des portes, des murs, des planchers, des plafonds et de la menuiserie à la fin des travaux.
  - .16 Fournir les dessins de recolement en formats AutoCAD (.dwg) et .pdf pour consigner tous les écarts par rapport aux dessins de conception.

#### 1.48 – MARCHE À SUIVRE DANS LA SALLE BLANCHE DU LDF

- 1. Règlement et tenue vestimentaire dans la salle blanche
    - 1. Les salles blanches sont des endroits situés à l'intérieur de pièces protégées au moyen de douches à air, sauf les quais de chargement et les vestiaires.
    - 2. Toutes les autres zones ne sont pas considérées comme des « salles blanches ».
    - 3. Lorsqu'ils travaillent à l'intérieur d'une salle blanche, tous les membres du personnel doivent :
      - 1. Porter un survêtement propre (en tissu ou jetable) et l'attacher complètement.
      - 2. Porter une coiffe ou un couvre-barbe en s'assurant que tous les cheveux et tous les poils sont recouverts.
      - 3. S'assurer que leurs chaussures sont propres.
      - 4. Les tenues non approuvées dans les salles blanches comprennent les shorts, les jupes, les robes, les chaussures ouvertes (sandales, sandales de plage, etc.), les talons hauts ne sont pas privilégiés aux fins de sécurité et de protection des finis de plancher.
  - .2 Méthodes d'entrée et de sortie de la salle blanche
    - 1. Le personnel doit enlever tout vêtement de protection contre les intempéries (manteaux, bottes, etc.) avant d'entrer dans une salle blanche.
    - 2. Nettoyer les chaussures au moyen du nettoyeur de chaussures.
      - a. *REMARQUE* : Les nettoyeurs de chaussures n'ont pas été conçus pour les chaussures très sales.
    - 3. Tous les membres du personnel doivent passer par la douche à air avant d'entrer dans la salle blanche.
    - 4. Les membres du personnel doivent marcher sur les tapis collants avant d'entrer dans la salle blanche.
    - 5. Pour sortir d'une salle blanche, passer par la douche à air (qui ne fonctionne pas lorsqu'on sort) ou par la porte de sortie directe.
  - .3 Travail à l'intérieur d'une salle blanche
    - .1 Toutes les opérations de perçage, de découpage, de meulage, de limage ou autres qui produisent des copeaux ou des débris doivent s'effectuer à l'intérieur d'un système d'aspiration HEPA qui fonctionne de manière continue afin de recueillir tous les débris.
    - .2 Tous les équipements, matériaux, monte-charge ou grues transportés dans la salle blanche en provenance de l'extérieur doivent être nettoyés parfaitement avant d'entrer et être exempts de poussière, de boue ou de particules libres.
  - .4 Contenants de salle blanche
    - .1 Les contenants doivent être fabriqués de métal, de plastique ou d'un bois fini lisse, en plus d'être scellé à l'uréthane ou au moyen d'une peinture à l'huile.
    - .2 L'isolant, fixe ou amovible, doit être scellé pour l'empêcher de s'égrener.
    - .3 Les contenants transportés dans la salle blanche en provenance de l'extérieur doivent être nettoyés parfaitement avant d'entrer et ils doivent être entièrement
-

- emballés dans un nouveau plastique ou une nouvelle pellicule autocollante propres.
- .4 AUCUNE boîte de carton ou pièce de bois ne peut être apportée dans les salles blanches.
- .5 Les portes du quai de chargement intérieur doivent demeurer fermées lorsque la porte extérieure du quai de chargement est ouverte.
- 5, Pratiques interdites dans une salle blanche
- .1 Le port de vêtements pour salle blanche à l'extérieur de la zone désignée et dans les aires contrôlées.
- .2 Le port d'une tenue de ville dans les salles propres désignées et dans les aires contrôlées.
- .3 Le toilettage, sans compter qu'il est interdit de manger, de boire et de fumer dans les salles propres désignées et dans les aires contrôlées.
- .4 L'utilisation de peinture ou les contenants de produits chimiques et autres contaminants exposés à l'air libre dans une salle blanche désignée ou dans une aire contrôlée.
- .5 Aucune radio ou musique n'est autorisée dans les salles blanches et les aires contrôlées.
- .6 Les appareils photo et les photos sont entièrement interdits dans les salles blanches et les aires contrôlées.
- .7 Le défaut de nettoyer le lieu de travail après avoir terminé une tâche ou à la fin d'un quart de travail.
- .8 LA PRÉSENCE DE MEMBRES NON AUTORISÉS DU PERSONNEL DANS LES AIRES SÉCURISÉES DU LDF SANS AUTORISATION.

**Partie 2 Produits**

**2.1 NON UTILISÉE**

- .1 Non utilisée

**Partie 3 Exécution**

**3.1 NON UTILISÉE**

- .1 Non utilisée
-

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES EN MATIÈRE DE CONFORMITÉ**

- .1 *Code canadien du travail*, partie 2, 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 – Pistolets d'ancrage à charge explosive – Utilisation et maniement.

### **1.2 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents/éléments à soumettre conformément à la section 01 00 10 — Instructions générales et à la section 01 78 00 — Documents/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 suivant la date 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 les séances de formation sur la santé et la sécurité et s'assurer que le personnel n'ayant pas réussi la formation requise n'est pas la permission d'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 CARTOUCHE**

- .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 — Pistolets d'ancrage à charge explosive — Utilisation et maniement.

**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.

**Partie 2 Produits**

**2.1 NON UTILISÉE**

- .1 Non utilisée

**Partie 3 Exécution**

**3.1 NON UTILISÉE**

- .1 Non utilisée
-

**Partie 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 modifications publiées 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 appliquée 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.

**Partie 2 Produits**

**2.1 NON UTILISÉE**

- .1 Non utilisée

**Partie 3 Exécution**

**3.1 NON UTILISÉE**

- .1 Non utilisée

## Partie 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 autorisée à réaliser les travaux 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 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE

- .1 Fournir les documents/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 DE L'ÉTAT DÉFINITIF ET ÉCHANTILLONS

- .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 Incrire 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 ÉQUIPEMENT ET SYSTÈMES

- .1 Pour chaque pièce d'équipement et 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 équipements 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 et 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 des graphiques des numéros d'étiquette des soupapes, comprenant l'emplacement et la fonction de chaque soupape, et référence aux schémas de commande et de principe.
- .13 Fournir une liste des pièces de rechange du fabricant d'origine avec indication des prix courants et des quantités recommandées à garder en stock.
- .14 Indiquer les essais et les rapports prescrits à la section 01 00 10 – Instructions générales et à la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .15 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 MATÉRIEL 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 Recevoir et répertorier le matériel.
      - .1 Soumettre la liste d'inventaire au représentant du ministère.
      - .2 Insérer les listes approuvées dans le manuel d'entretien.
-

## 1.7 GARANTIES

- .1 Élaborer un plan de gestion des garanties comprenant les renseignements pertinents 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 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/éléments 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 intenter une action contre l'entrepreneur si ce dernier ne respecte pas ses obligations.
-

**Partie 2      Produits**

**2.1            NON UTILISÉE**

**Partie 3      Exécution**

**3.1            3.1      NON UTILISÉE**

**Partie 1 Généralités**

**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 23 05 05 – Tuyauterie.
- .2 Section 23 31 13 – Gaines de métal.

**1.2 RÉFÉRENCES**

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

**1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Éléments/matériaux coupe-feu : éléments particuliers destinés à fermer des ouvertures ou des traversées durant un incendie, et/ou matériaux destinés à obturer des ouvertures ménagées dans les murs ou les planchers et servant à recevoir des dispositifs de terminaison comme des boîtes de sortie électrique avec leurs dispositifs de montage, ou à acheminer des câbles, des chemins de câbles, des conduits, des conduits d'air et des canalisations à travers les parois.
- .2 Dispositif coupe-feu à composant unique : éléments ou matériaux coupe-feu faisant l'objet d'un dessin normalisé, utilisés seuls comme protection coupe-feu, sans isolant pour température élevée ou autres matériaux/matériels assimilés.
- .3 Dispositif coupe-feu à composants multiples : groupes d'éléments ou de matériaux coupe-feu spécifiques faisant l'objet d'un dessin normalisé et permettant de constituer sur place des dispositifs coupe-feu.
- .4 Traversées parfaitement étanches; (réf : NBC parties 3.1.9.1.1 et 9.10.9.6.1) : dont les manchons ou fourreaux sont noyés dans le béton, dans le cas des bâtiments incombustibles, ou qui ne présentent aucun vide annulaire, dans le cas des bâtiments combustibles.
  - .1 Les traversées sont dites « parfaitement étanches » lorsqu'elles assurent l'intégrité de la séparation coupe-feu qui peut alors empêcher le passage de la fumée et des gaz chauds sur sa face non exposée.

**1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Fournir les documents/éléments à soumettre conformément à la section 01 00 10 – Documents/éléments à soumettre.
  - .2 Échantillons :
    - .1 Soumettre des doubles d'échantillons 300 mm x 300 mm montrant les éléments/matériaux coupe-feu proposés pour le projet.
-

---

## Partie 2 Produits

### 2.1 MATÉRIAUX

- .1 Dispositifs coupe-feu et pare-fumée : conformément à la norme CAN-ULC-S115.
  - .1 Matériaux sans amiante et ensembles capables de protéger efficacement des flammes, de la fumée et des gaz conformément aux exigences de la norme CANULC-S115, et ne devant pas dépasser les tailles d'ouvertures pour lesquelles ils sont conçus.
  - .2 Cotation du dispositif coupe-feu : FT.
  - .3 Équivalent à du calfeutrant CP25 et du mastic 303 3M.
- .2 Ensembles coupe-feu et pare-fumée recouvrant des points d'accès afin de faciliter la réinsertion, des câbles par exemple : joints en élastomère.
- .3 Dispositifs coupe-feu et pare-fumée recouvrant les ouvertures autour des traversées, des conduits de câbles et d'autres pièces d'équipement mécaniques nécessitant des dispositifs d'insonorisation et d'isolation antivibratoire : joints en élastomère.
- .4 Matériau d'étanchéité pour les joints verticaux : qui ne s'affaisse pas.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 PRÉPARATION

- .1 Examiner la dimension et l'état des vides à remplir afin de déterminer l'épaisseur de matériau nécessaire et le mode de pose à utiliser.
  - .1 S'assurer que les substrats et les surfaces sont propres, secs et non givrés.
- .2 Préparer les surfaces qui seront mises en contact avec les matériaux coupe-feu et 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 Au besoin, couvrir les surfaces contiguës pour les protéger des coulures et des éclaboussures, et les débarrasser, une fois les travaux terminés, de toute tache ou de tout dépôt indésirable.

### 3.2 INSTALLATION

- .1 Installations de dispositifs coupe-feu par un représentant du fabricant formé à cet effet.
  - .2 Sceller les vides et les espaces libres autour des canalisations ou des dispositifs qui traversent, en totalité ou en partie, les ensembles coupe-feu, et obturer les joints des ensembles non traversés par des canalisations ou des dispositifs afin de préserver la continuité et l'intégrité de la protection assurée par la cloison coupe-feu.
  - .3 Au besoin, installer des dispositifs de retenue temporaires et ne pas les enlever avant que la cure initiale ne soit terminée et que les matériaux aient atteint une résistance suffisante.
  - .4 Façonner les surfaces apparentes ou les lisser à la truelle jusqu'à obtention d'un fini soigné.
-

- .5 Enlever sans trop attendre le surplus de produit de scellement au fur et à mesure de l'avancement des travaux et dès que ceux-ci sont terminés.

### 3.3 SÉQUENCE DE FONCTIONNEMENT

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

### 3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Inspections : informer le représentant du ministère lorsque les travaux sont prêts pour inspection et avant de dissimuler ou de recouvrir les matériaux coupe-feu et les traversées des services.

### 3.5 ANNEXE

- .1 Coupe-feu et pare-fumée aux emplacements suivants :
    - .1 Traversées dans la maçonnerie, le béton, et les cloisons et murs de gypse résistants au feu.
    - .2 Partie supérieure des 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 Traversées dans les dalles de plancher, les plafonds et les toits résistants au feu.
    - .6 Autour des ensembles mécaniques et électriques traversant les cloisons coupe-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.
-

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Livrer, entreposer et manipuler les matériaux conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales et conformément aux directives du fabricant.
- .2 Exigences relatives à l'entreposage et à la manipulation :
  - .1 Entreposer les revêtements en plaques de plâtre sur le sol, à l'intérieur dans un endroit sec et conformément aux recommandations du fabricant, dans une aire propre, sèche et bien ventilée.
  - .2 Entreposer et protéger les revêtements en plaques de plâtre de câbles contre les rayures, les égratignures et les taches.
  - .3 Les protéger contre les intempéries, les autres matériaux et les dommages pouvant leur être causés pendant les travaux de construction et les autres activités.
  - .4 Manipuler les plaques de plâtre de sorte à ne pas endommager les surfaces, les bords et les extrémités. Protéger les accessoires et les garnitures en métal de façon à ne pas les déformer ou endommager.
  - .5 Remplacer le matériel défectueux ou endommagé par du nouveau matériel.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Les matériaux doivent correspondent aux matériaux existants.

### **2.2 FINIS**

- .1 Fini de texture : revêtement de texture standard blanc non amianté, apprêt-scellant et deux couches de peinture recommandée par le fabricant de plaques de revêtement en plâtre.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification de l'état : vérifier que l'état des substrats installés selon les autres sections ou contrats est acceptable pour l'installation du revêtement en plaques de plâtre conformément aux directives écrites du fabricant.
    - .1 Faire une inspection visuelle du substrat en présence du représentant du ministère.
    - .2 Signaler immédiatement tout état inacceptable au représentant du ministère.
    - .3 Ne procéder à l'installation que lorsque les conditions inacceptables ont été corrigées.
-

### 3.2 MONTAGE

- .1 Sauf indication contraire, procéder à la pose et à la finition des plaques de plâtre conformément à la norme ASTM C 840.
- .2 Poser le revêtement en plaques de plâtre conformément à la norme ASTM C 1280.
- .3 Installer les éléments de niveau.
- .4 Apposer des profilés de fourrure sur les cadres..5Poser les fourrures souples perpendiculairement aux poteaux entre les épaisseurs de plaques de plâtre, à 600 mm d'entraxe au maximum et à 150 mm au maximum de la jonction plafond/mur. Les fixer à chaque appui à l'aide de vis pour cloisons sèches de 25 mm de longueur.

### 3.3 POSE

- .1 Fixer une ou deux couches de plaques de plâtre aux fourrures ou à la charpente en métal à l'aide de vis d'ancrage. Poser les vis à 300 mm d'entraxe au maximum.
    - .1 Pose d'une seule couche :
      - .1 Poser le revêtement en plaques de plâtre sur les plafonds avant de procéder à la pose sur les murs, conformément à la norme ASTM C 840.
      - .2 Poser les plaques de plâtre à la verticale ou à l'horizontale, en prévoyant des longueurs qui réduiront au minimum le nombre de joints d'extrémité.
    - .2 Pose de deux couches :
      - .1 Installer les plaques de plâtre pour la couche de base et des plaques de plâtre exposées pour la couche de surface.
      - .2 Poser la couche de base sur les plafonds avant de poser la couche de base aux murs; poser la couche de surface dans le même ordre. L'espace des joints décalés entre les couches doit être d'au moins 250 mm.
      - .3 Poser les couches de base à angles droits par rapport aux appuis, sauf indication contraire.
      - .4 Apposer la couche de base sur les murs et les couches de surface à la verticale en veillant à ce que les joints de la couche de base recouvrent les appuis et à ce que les joints des couches de surface soient décalés d'au moins 250 mm rapport aux joints de la couche de base.
  - .2 Appliquer un cordon de scellant acoustique continu de 12 mm autour de la périphérie de chaque surface des cloisons pour sceller le joint entre la plaque de plâtre et la structure aux endroits où les cloisons sont contiguës aux composantes fixes du bâtiment. Sceller tout le périmètre des entailles autour des boîtes électriques, des gaines, dans les cloisons où le périmètre est scellé à l'aide d'un scellant acoustique.
  - .3 Installer les plaques de plafond dans l'orientation qui réduira au minimum le nombre de joints éboutés. Décaler les joints d'extrémité d'au moins 250 mm.
  - .4 Poser les plaques de plâtre à la verticale afin d'éliminer les joints d'aboutement. A l'exception des aires pour lesquelles les codes locaux ou les assemblages cotés au feu exigent une pose à la verticale, les plaques doivent, dans les escaliers et les autres locaux comportant de grandes surfaces murales, être posées à l'horizontale et les joints d'aboutement doivent être décalés sur les poteaux.
-

- .5 Poser les plaques de plâtre en plaçant la face de parement côté extérieur.
- .6 Ne pas poser de plaques de plâtre endommagées ou humides.
- .7 Placer les joints d'aboutement sur les éléments de supports. Décaler les joints verticaux sur différents poteaux de chaque côté du mur.

### 3.4 INSTALLATION

- .1 Monter les accessoires d'équerre, d'aplomb ou de niveau, et les assujettir solidement dans le plan prévu. Utiliser des pièces pleine longueur lorsque c'est possible. Faire des joints bien ajustés, alignés et solidement assujettis. Tailler les angles à onglet et les ajuster parfaitement, sans laisser de bords rugueux ou irréguliers. Fixer les éléments à 150 mm d'entraxe.
  - .2 Poser des moulures d'affleurement sur le pourtour des plafonds suspendus.
  - .3 Poser des moulures d'affleurement à la jonction des plaques de plâtre et des surfaces sans couvre-joint, ainsi qu'aux divers endroits indiqués. Sceller les joints avec un produit d'étanchéité.
  - .4 Enter les couronnements aux angles et aux intersections, et les fixer à chaque élément au moyen de trois vis.
  - .5 Finir les joints entre les plaques et dans les angles rentrants au moyen des produits suivants : pâte à joint, ruban et enduit pour ruban. Appliquer ces produits selon les recommandations du fabricant et lisser en amincissant le tout de façon à rattraper le fini de la surface des plaques.
  - .6 Finition des plaques de plâtre : donner aux revêtements en plaques de plâtre des murs et des plafonds des finis conformes aux exigences énoncées dans le document intitulé Recommended Specification on Levels of Gypsum Board Finish de l'Association of the Wall and Ceiling Industries (AWCI).
    - .1 Degrés de finition :
      - .1 Degré 4 : Noyer le ruban posé sur les joints et les angles intérieurs dans une pâte à joint et appliquer trois couches distinctes de pâte sur les joints, les angles et la tête des dispositifs de fixation et autres accessoires utilisés. Les surfaces doivent être lisses et exemptes de marques d'outils et de bosselures. Pour la dernière couche, utiliser un composé à cloisons sèches de contrôle des poussières afin de réduire au minimum la propagation des poussières.
    - .7 Recouvrir les moulures d'angles, les joints de retrait et, au besoin, les garnitures, de deux couches de pâte à joint et d'une couche d'enduit à ruban lissées et amincies de façon à rattraper le fini de la surface des plaques.
    - .8 Remplir les dépressions laissées par la tête des vis avec de la pâte à joint et de l'enduit à ruban jusqu'à l'obtention d'une surface unie d'affleurement avec les surfaces adjacentes des plaques de plâtre, de façon que ces dépressions soient invisibles une fois la finition terminée.
-

- .9 Poncer légèrement les extrémités irrégulières et autres imperfections. Éviter de poncer les surfaces adjacentes.
- .10 Une fois la pose terminée, l'ouvrage doit être lisse, de niveau ou d'aplomb, exempt d'ondulations et d'autres défauts, et prêt à être revêtu d'un enduit de finition.
- .11 Mélanger la pâte à joint de manière à obtenir un mélange légèrement moins consistant que lors de la finition des joints.
- .12 Appliquer une mince couche d'enduit de parement sur toute la surface à l'aide d'une truelle de plâtrier ou d'un couteau à plâtre, afin d'uniformiser la texture des surfaces, les dénivellations et les marques d'outils.
- .13 Laisser l'enduit de parement sécher complètement.
- .14 Enlever les bosselures en les ponçant légèrement ou en les essuyant avec un chiffon humide.

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.

### **3.6 PROTECTION**

- .1 Protéger les produits et les composants installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages aux matériaux adjacents causés par les travaux d'installation des plaques de plâtre.

### **3.7 PEINTURE**

- .1 Couleurs :
    - .1 Le représentant du ministère fournira la palette de couleurs à l'entrepreneur après l'attribution du contrat.
    - .2 La palette de couleurs correspondra aux couleurs et au type de peinture actuels dans le hall.
  - .2 Peinture et retouche de l'intérieur :
    - .1 Plaques de plâtre : plaque de parement, cloison sèche, matériel de type « Sheetrock », etc.
    - .2 INT 9.2A – minimum de deux couches de latex, finition coquille d'œuf (lustre 18-00) (par-dessus un apprêt au latex).
  - .3 Protection :
    - .1 Protéger les surfaces existantes du bâtiment et les structures adjacentes contre les éclaboussures, les marquages de peinture et tout autre dommage au moyen de couvertures ou d'un masquage non tachant. En cas de dommage, nettoyer et restaurer les surfaces conformément aux directives du représentant du ministère.
    - .2 Protéger les éléments qui sont fixés en permanence, par exemple les étiquettes indiquant un danger d'incendie sur les portes et les cadres, les fenêtres, la charpente, les luminaires, etc.
-

- .3 Protéger les produits et l'équipement finis à l'usine.
  - .4 Préparation des surfaces :
    - .1 Placer des affiches « PEINTURE FRAÎCHE » dans les aires occupées au fur et à mesure que les activités de peinture avancent. Les affiches doivent être approuvées par le représentant du ministère.
    - .2 Nettoyer et préparer les surfaces conformément aux exigences particulières du MPI – Architectural Painting Specification Manual et du MPI – Maintenance Re-Painting Manual ainsi qu'aux recommandations du fabricant du revêtement.
      - .1 Éliminer la poussière, la saleté et tous les débris de surface en passant l'aspirateur et en essuyant avec des chiffons secs et propres, ou de l'air comprimé.
      - .2 Laver les surfaces au moyen d'un détergent et d'un javellisant biodégradables, le cas échéant, et de l'eau chaude propre au moyen d'une brosse à soies dures pour éliminer la saleté, l'huile et les autres contaminants de surface.
      - .3 Rincer les surfaces frottées avec de l'eau propre jusqu'à ce que les matières étrangères soient écoulées de la surface.
      - .4 Laisser l'eau s'écouler entièrement de la surface et la laisser sécher entièrement.
      - .5 Préparer les surfaces pour l'application d'une peinture à l'eau, des produits nettoyants à base d'eau devraient être utilisés au lieu de solvants biologiques.
      - .6 Utiliser des buses de pulvérisation à gâchette pour les tuyaux d'arrosage.
      - .7 De nombreuses peintures à base d'eau ne peuvent être éliminées avec de l'eau une fois qu'elles ont séché. Réduire au minimum l'utilisation d'essences minérales ou de solvants biologiques pour nettoyer les peintures à base d'eau.
    - .3 Prévenir la contamination des surfaces nettoyées par les sels, les acides, les alcalins et les autres produits chimiques corrosifs, la graisse, l'huile et les solvants avant d'appliquer une couche d'apprêt et entre les applications des couches restantes. Appliquer l'apprêt, la peinture ou le traitement préalable dès que possible après le nettoyage et avant la détérioration.
    - .4 Poncer et dépoussiérer entre les couches, au besoin, afin d'assurer une adhésion adéquate pour la prochaine couche et d'éliminer les défauts visibles à une distance maximale de 1 000 mm.
    - .5 Retoucher les peintures primaires d'atelier au moyen de l'apprêt prescrit.
    - .6 Ne pas appliquer la peinture avant que les surfaces préparées aient été approuvées par le représentant du ministère.
  - .5 Application :
    - .1 La méthode d'application doit être approuvée par le représentant du ministère. Sauf indication contraire, respecter les instructions d'application du fabricant.
    - .2 Application au pinceau et au rouleau :
-

- .1 Appliquer une couche uniforme de peinture au moyen d'un pinceau ou d'un rouleau convenable.
  - .2 Faire pénétrer la peinture dans les fissures, les crevasses et les coins.
  - .3 Peindre les surfaces et les coins non accessibles au pinceau à l'aide d'un pulvérisateur, de pinceaux éponges ou d'une peau de mouton. Peindre les surfaces et les coins non accessibles au rouleau à l'aide d'un pulvérisateur, de pinceaux éponges ou d'une peau de mouton.
  - .4 Repasser le pinceau ou le rouleau sur les coulisses, les marques de pinceau et les débordements. Les surfaces roulées doivent être exemptes de bulles d'air et de marques de rouleau.
  - .5 Éliminer les coulisses et les marques de pinceau des ouvrages finis, et repeindre.
  - .3 Appliquer un film continu de peinture d'une épaisseur uniforme. Repeindre les zones où la couche de peinture est mince ou les zones dénudées avant l'application de la prochaine couche de peinture.
  - .4 Laisser les surfaces sécher et durcir après le nettoyage et entre les couches subséquentes pendant la période de temps minimale recommandée par le fabricant.
  - .5 Poncer et dépoussiérer entre les couches afin d'éliminer les défauts visibles.
  - .6 Finir les surfaces en dessous et au-dessus des lignes de vue tel qu'il est prescrit pour les surfaces avoisinantes.
-

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Cette section aborde les éléments communs à toutes les sections des divisions 21, 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 DE NOMINATION**

- .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 du nouveau système et de l'équipement à l'actuel système de domotique par l'entrepreneur en contrôle de l'immeuble de base, consulter la section 25 90 01 du devis.
- .2 L'entrepreneur doit procéder aux essais du fabricant, au démarrage et à la mise en service de l'AHU-7 et de l'AHU-8 ainsi que de tous les nouveaux systèmes de commande.

### **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 Drains de l'équipement : Raccorder les tuyaux de l'équipement aux drains de plancher de façon à ce qu'il n'y ait aucune obstruction ou aucun danger de trébucher.
-

- 
- .4 Installer l'équipement et les articles comparables dans un sens parallèle ou perpendiculaire aux lignes du bâtiment.
  - .5 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.
  - .6 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.
  - .7 AHU-7 et 8 (nouveaux) :
    - .1 Monter et installer l'appareil sur une surface plate de niveau à 3 mm près et suffisamment résistante pour soutenir l'appareil.
    - .2 Prévoir les composants fournis dont on fait mention dans la documentation du fabricant.
    - .3 Fournir toute la tuyauterie pour l'eau, la vapeur et la condensation de sorte que les circuits hydrauliques soient en état de marche, sans avoir à démonter des tuyaux d'une longueur excessive.
    - .4 Fournir la robinetterie dans le réseau de canalisation d'eau en aval et en amont de chaque serpentin pour les isoler aux fins d'entretien, et pour équilibrer et balancer le réseau. Installer la robinetterie et les accessoires de façon à ce que les serpentins puissent être enlevés sans procéder à un enlèvement excessif de la robinetterie de commande et des services.
    - .5 Prévoir des robinets de vidange et des robinets de mise à l'air libre pour chaque serpentin.
    - .6 Prévoir des tamis en amont de toutes les pompes et de tous les robinets de commande.
    - .7 Remettre des schémas de câblage certifiés à la division électrique responsable de l'équipement et des commandes.
    - .8 Fournir tout le câblage de commande nécessaire que recommande le fabricant.
    - .9 Fournir des purgeurs de condensats conformément aux recommandations des fabricants.
    - .10 Isoler toutes les gaines d'alimentation, sauf indication contraire.
-

- .11 Prévoir le raccordement des gaines au nouvel appareil. Prévoir des gaines flexibles neuves à tous les points de raccordement avec le nouvel appareil.
- .12 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 AHU-7 et AHU-8 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 AHU 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 mélangé », « 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 Conformes 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 Soumettre conformément à la section 01 78 00 – Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

### **1.14 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE**

- .1 Documents/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 Remplir la liste des robinets et des actionneurs en indiquant les renseignements suivants :
    - .1 Désignation
    - .2 Service
    - .3 Modèle de l'appareil
    - .4 ID de point
    - .5 Débit de conception
    - .6 Perte de charge
    - .7 Cv requis
    - .8 Dimension de robinet
    - .9 Cv réel
  - .6 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 : 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.
    - .1 Présenter, à tout le moins, les dessins de conflits pour les zones suivantes :
      - .1 Local technique M-6.
  - .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 Dans les 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 nouvelles 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 nouvelles 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 en 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 des conditions de fonctionnement normales et dans des 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 pour 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 Si cela est nécessaire durant la formation, rassembler les données supplémentaires 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 en cours d'emploi 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 Architecture générale du SGE (survol).
    - .2 Examen sur place de tous les composants du système et courtes descriptions des fonctions et des détails.
    - .3 Communications du système (survol).
    - .4 Fonctions d'interface de l'opérateur pour commander les systèmes de CVC (fonctions détaillées).
    - .5 Logique descriptive des commandes (détaillée pour chaque système).
    - .6 Production du rapport (survol).
    - .7 Entretien préventif élémentaire (détaillé).
      - .1 Configuration générale de l'équipement.
      - .2 Dépannage de toutes les composantes du SGE.
      - .3 Entretien préventif de toutes les composantes du SGE.
      - .4 Entretien et calibrage des capteurs et des commandes.

## 1.22 NORMES MÉCANIQUES DU LDF

- .1 Tous les matériaux et la qualité de l'exécution doivent – au minimum – être en conformité avec la dernière édition des codes suivants :
    - .1 Code national du bâtiment – CNB,
    - .2 Code du bâtiment de l'Ontario (CBO),
    - .3 AN/CGA –b149.1 et .2, ASHRAE 90.1
    - .4 Code de plomberie et code de prévention des incendies de l'Ontario,
    - .5 Normes NFPA, notamment les normes NFPA 13, 14 et 96,
    - .6 Tous les autres codes et règlements provinciaux, municipaux et en matière de sécurité applicables.
  - .2 Confirmer les dimensions et les élévations de l'ensemble de la tuyauterie et des gaines sur le chantier avant d'installer ou de commander de l'équipement.
- 
- 1. L'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions pour obtenir tous les permis de travail à chaud nécessaires, prévoir un délai d'au moins 24 heures pour permettre à l'ASC de délivrer les permis.
  - 2. Être responsable de l'enlèvement et de la réinstallation des plafonds, au besoin. Protéger la grille en « T » et les tuiles pendant l'ouvrage.
-

3. Il incombera à l'entrepreneur de relocaliser tout service obstruant la voie de la nouvelle tuyauterie, des nouvelles gaines, du nouvel équipement, et il devra le faire après l'approbation de l'ingénieur et sans coûts supplémentaires.
  4. 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 dans les zones adjacentes, en particulier dans les salles blanches.
  5. Toutes les grilles de retour/d'évacuation du système de CVC du bâtiment à l'intérieur de la zone de construction doivent être bloquées en tout temps pendant les travaux de construction. Prévoir des joints étanches aux poussières ou des filtres temporaires sur l'ensemble des diffuseurs d'air soufflé. Ne pas faire fonctionner le CVC avant le nettoyage final.
  6. L'entrepreneur doit fournir un système complet de supports et d'ancrages pour l'ensemble de la tuyauterie conformes au MSS SP-58 et au MSS SP-69, et doit utiliser les mêmes supports que ceux utilisés dans le bâtiment. Tous les supports et dispositifs de suspension doit correspondre à e. MYATT, ITT Grinnell, en cuivre en B ou un équivalent approuvé. Fournir un plan complet des supports aux fins d'approbation par l'ingénieur avant le début des travaux.
  7. L'entrepreneur doit assujettir la tuyauterie aux éléments d'ossature à l'aide de supports à étrier à un espacement adéquat de façon à s'assurer qu'il n'y a aucun affaissement ou aucune défaillance des joints. Contreventer la tuyauterie de manière adéquate et prévoir son expansion ou sa contraction. Prévoir des lyres ou des joints de dilatation dont les dimensions compensent les changements dans la longueur des tuyaux causés par une différence de température de 150 °F (65 °C).
  8. L'utilisation d'une bande perforée, d'une chaîne à fils ou d'étriers à anneaux n'est pas autorisée.
  9. L'utilisation de serre-joints en C n'est pas autorisée, utiliser des attaches de poutre pour soutenir toutes les tiges filetées.
  10. Plusieurs systèmes ou parties des systèmes seront assujettis à une période d'interruption. Être responsable d'avoir tous les outils, la main-d'œuvre et l'équipement nécessaires pour maximiser la production pendant une période d'interruption. Toutes les interruptions doivent être coordonnées avec le gestionnaire de projet et l'ingénieur au moyen d'un préavis de 48 heures.
  11. Vérifier l'emplacement exact des services existants et des conduites principales qui doivent être raccordés, enlevés ou capuchonnés avant le début des travaux.
  12. Prévoir un ensemble de supports antivibratoires et des raccords de gaines flexibles à tous les ventilateurs d'extraction au plafond. Installer une passerelle de câble à tous les raccords de gaines pour la continuité électrique, utiliser le calibre 8 AWG.
  13. Utiliser des pièces de transition plate au bas des gaines pour assurer un drainage efficace.
-

14. Toutes les gaines et toutes les tôles doivent être conformes à la norme S.M.A.C.N.A. – système à faible vitesse.
  15. Sceller tous les joints de conduits longitudinaux et de circonférence au moyen d'un scellant à conduit de grande vitesse, « Duro Dyne » ou d'un équivalent approuvé.
  16. Fournir, au minimum, une isolation en fibre de verre de haute densité d'une épaisseur de 1 po, dotée d'un coupe-vapeur et d'une enveloppe sur l'ensemble de la plomberie. Isoler les 10 derniers pieds à partir de l'extérieur de toutes les gaines d'évacuation et de prise d'air au moyen d'une enveloppe en fibre de verre de 1 1/2 po. Tous les joints d'isolation doivent être décalés. Tous les joints doivent être recouverts d'un ruban métallique. Il est interdit d'utiliser un ruban électrique. Prévoir des joints d'isolation pouvant être enlevés à tous les robinets ainsi qu'à tous les raccords dotés de bandes Velcro.
  17. Toutes les enveloppes exposées doivent avoir un fini GCI .016 po Alumaclad, maroquiné (stucco).
  18. Fournir des écrans de protection d'isolation de 12 po/plaques de montage dotées de languettes de verrouillage à chaque emplacement des anneaux de suspension.
  19. Toute la tuyauterie doit faire l'objet d'essais de pression pendant une période minimale de 24 heures et en conformité avec les exigences du code. Ne pas dissimuler ou isoler la tuyauterie avant que celle-ci ait fait l'objet d'essais, d'une inspection et qu'elle ait été approuvée par l'ingénieur.
  20. Prévoir une nouvelle commande du volume et des registres à organe mobile unique sur l'ensemble des gaines nouvelles et modifiées. Des registres coupe-feu doivent être fournis sur l'ensemble des gaines ou des ouvertures de transfert d'air traversant une cloison pare-feu du bâtiment.
  21. Les gaines flexibles doivent être limitées à une longueur de 6 pieds et d'un diamètre de 6 po.
  22. Toutes les commandes et tous les câbles du CVC doivent avoir les dimensions et être sélectionnés par un métier secondaire en commandes spécialisées conformément aux recommandations du fabricant de l'équipement.
  23. Isoler les tuyaux de cuivre par rapport aux dispositifs de suspension ou d'autres tuyaux où une action électrolytique peut survenir.
  24. Purger et amorcer tous les siphons P conformément à la dernière édition du code de plomberie de l'Ontario. Utiliser des amorceurs automatiques, « Ancon » ou « Zurn » à tous les drains de plancher nouveaux ou existants. Tous les événements doivent être raccordés aux événements de plomberie communs du bâtiment.
  25. Accessoires de plomberie et robinets approuvés : Ancon, Zurn, Watts ou Crane.
-

- 
26. Toute la tuyauterie des drains et des événements doit être en fonte et dotée de joints MJ ou de cuivre DWV, selon le calibre déterminé par les fabricants aux fins d'utilisation dans une chambre à air de retour et conformément au code.
  27. Sauf indication contraire, toute la tuyauterie de plomberie doit être en cuivre neuf de type « L » avec des joints soudés sans plomb.
  28. Le cadran de tous les indicateurs de température et manomètres doit avoir une dimension de 4 po à 5 po, être en acier inoxydable et être rempli de glycérine. Fournir des puits thermométriques sur l'ensemble des indicateurs de température.
  29. Utiliser des tapis de protecteur en néoprène VMC Korfund Maxi-Flex sur l'ensemble de l'équipement lourd afin d'assurer une isolation antivibratoire et de protéger le plancher. Le calibre et la couleur doivent correspondre à la charge.
  30. Utiliser un filtre Parker QIX ainsi qu'un régulateur muni d'un manomètre à tous les terminaux d'air comprimé, modèle B20-G.
  31. Utiliser un robinet d'équilibrage de circuit d'Armstrong pour l'ensemble des robinets d'équilibrage de circuit.
  32. Tous les travaux de protection contre les incendies doivent être effectués par des techniciens de l'Association canadienne d'alarme-incendie (ACAI). Distribuer toutes les têtes de gicleurs pendantes conformément à la classification des dangers ordinaires NFPA-13. Toutes les nouvelles têtes pendantes doivent correspondre à la série creuse RFII – Royal Flush II de Tyco – modèle n° Y3551 ou un équivalent approuvé. L'entrepreneur doit retenir les services de « Simplex Grinnell » dans tous les ouvrages et de « Chubb Edwards » pour l'ensemble des modifications et la mise en service des panneaux de l'alarme incendie.
  33. Étiqueter toute la tuyauterie, tout l'équipement et toutes les gaines en faisant référence à leur service et à leur emplacement. Utiliser des étiquettes de type W. H. Brady, film en vinyle B-946, d'une largeur de 2 po. Utiliser le système d'identification et d'étiquetage du bâtiment, comme suit :
    - Lettres et flèches blanches sur du ruban vert :
      - Eau froide domestique et séparée
      - Alimentation et retour de l'eau réfrigérée
      - Alimentation et retour de l'eau de condensation et de refroidissement
      - Drain, sanitaire, pluvial et événements
      - Alimentation et retour de CVC, gaines d'évacuation d'air et de prise d'air frais
    - Lettres et flèches noires sur un ruban jaune :
      - Eau chaude domestique
      - Alimentation et retour d'eau de chauffage
      - Air comprimé
-

- Lettres et flèches blanches sur du ruban rouge :
  - Système de protection contre les incendies et gicleurs
- Lettres et flèches blanches sur du ruban bleu :
  - Services de laboratoire (LN2, GN2, alimentation, purge et événements)

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 NON UTILISÉS**

## **Partie 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 et 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 Tuyau dont les dimensions sont plus grandes ou égales à :
    - .1 diamètre de 65 mm dans les aires générales;
    - .2 diamètre de 30 mm dans les locaux techniques;
    - .3 diamètre de 25 mm dans les tuyaux de gaz naturel.
    - .4 Tout appareil de suspension trapézoïdal, soutenant des éléments dont le poids combiné dépasse celui des éléments susmentionnés.
  - .2 Gaine présentant une section transversale plus grande ou égale à :
    - .1 0,55 m<sup>2</sup>.
  - .3 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;
      - .2 doté d'un mouvement de renversement;
      - .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 équivalant 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'email identique 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'email identique à ceux de la finition d'origine. Ne pas peindre les plaques signalétiques.
-

- 
- .6 Fournir le matériel et la main-d'œuvre pour appliquer une couche d'apprêt et peindre toutes les gaines exposées dans le hall 3 et le local technique M6 après leur installation au moyen d'un pinceau ou d'un rouleau.
  - .7 Le représentant du ministère fournira la palette de couleurs à l'entrepreneur après l'attribution du contrat,
  - .8 La palette de couleurs correspondra aux couleurs et au type de peinture actuels (c.-à-d. noir dans les espaces entre les solives, blanc dans le local technique M6).

### 3.3 ESSAIS

- .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 milliampères-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 d'exploitation.
  - .5 Vérifier tout le logiciel d'application. Fournir des échantillons de tous les registres et toutes les commandes.
-

- .6 Vérifier chaque langage de description de programme (LDP), y compris 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. 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 Un temps d'arrêt du système surviendra chaque fois que le MCGE n'est pas en mesure de remplir toutes les fonctions précisées dans le présent devis en raison d'un mauvais fonctionnement du matériel ou du logiciel. Toute défaillance du matériel ou du logiciel doit être corrigée au moment où elle survient avant que le test puisse reprendre.
  - .7 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, le matériel et les instruments nécessaires afin de procéder aux essais.
  - .2 L'essai concerne l'équipement et les systèmes suivants :
    - .1 AHU-7 et 8.
    - .2 Humidificateur et robinetterie de commande.
    - .3 Systèmes de gaines.
-

- .4 Commandes.
  - .5 Dispositifs de verrouillage de raccordement d'alarme d'incendie.
  - .6 MGCE et séquences de fonctionnement.
- .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  
soumissionnaire)

\_\_\_\_\_

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

\_\_\_\_\_

- .3 Isolation des  
tuyaux et des

\_\_\_\_\_

- .5 Commandes.

Johnson Controls Canada LP

CORPS DE MÉTIER SECONDAIRE EN ÉLECTRICITÉ :

- .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

**Partie 1 Généralités**

**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

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

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)
  - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11-07, Standard for Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
  - .2 ANSI B 36.19M-04 Stainless Steel Pipe
- .2 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B16.3-06, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.
  - .2 ASME B 16.9-07, Factory-Made Wrought Butt Welding Fittings.
- .3 ASTM International
  - .1 ASTM A 47/A 47M-99(2009), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
  - .2 ASTM B 61-08, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
  - .3 ASTM A 53/A 53M-10, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless
  - .4 ASTM A 312/A 312M-12, Standard Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes.
  - .5 ASTM A 536-84(2009), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
- .4 Office des normes générales du Canada (ONGC)
  - .1 CAN/CGSB-1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA International)
  - .1 CSA B139-04, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
  - .2 CSA B242-05(R2011), Raccords mécaniques pour tuyaux à rainure et à épaulement.
  - .3 CSA W48-06, Métaux d'apport et matériaux connexes pour le soudage à l'arc.
- .6 Code national de prévention des incendies du Canada (CNPIC 2010)
- .7 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)

**Partie 2 Produits**

**2.1 TUYAUTERIE**

- .1 Vapeur :
-

- .1 Tuyaux en acier inoxydable sans soudure : conformément aux normes A 312/A 312M, annexe 40S.
- .2 Eau refroidie/chaude :
  - .1 Tuyaux en acier : conformément aux normes ASTM A 53/A 53M, calibre B, annexe 40.
- .3 Systèmes d'eau chaude, froide et de recirculation domestique, à l'intérieur du bâtiment.
  - .1 Hors sol : tube de cuivre, écrou dur, de type L : conformément à la norme ASTM B 88M.
- .4 Drainage, condensation :
  - .1 Fonte DWV
  - .2 Cuivre DWV (tuyaux d'un diamètre de 32 mm et plus)
  - .3 Cuivre de type L (tuyaux d'un diamètre inférieur à 32 mm)

## 2.2 JOINTS

- .1 Tuyauterie en acier :
  - .1 NPS 2 et moins : accessoires de soudage et brides, conformément à la norme CSA W48.
  - .2 NPS 2-1/2 et plus : accessoires de soudage et brides, conformément à la norme CSA W48.
  - .3 Les raccords filetés sont acceptables sur la tuyauterie de taille NPS 2 et moins lorsque cela est indiqué afin de faciliter le service.
- .2 Tuyauterie en cuivre :
  - .1 Brasage tendre à l'argent 95:5, conformément à la norme ANSI/AWS A5.8
- .3 Brides : à collerette
- .4 Bride à prises de pression : face surélevée à emmancher, 2 100 kPa.
- .5 Joints de bride : conformément aux normes ANSI/AWWA C111/A21.11.
- .6 Filetage de tuyaux : à biseau
- .7 Boulons et écrous : conformément aux normes ASME B18.2.1 et ASME B18.2.2.
- .8 Les raccords cannelés ne sont pas acceptables.

## 2.3 RACCORDS

- .1 Raccords filetés : en fonte malléable, conformément à la norme ASME B16.9, classe 150.
- .2 Brides de tuyau et raccords à bride :
  - .1 Acier inoxydable : conformément à la norme ASME B16.9.
  - .2 Laiton ou bronze
  - .3 Fonte
- .3 Raccords à souder par rapprochement ASME B16.9.

- .4 Liaisons : fonte malléable, conformément aux normes ASTM A 47/A 47M et ASME B16.3.
- .5 Raccords à compression, à souder, en cuivre forgé ou en alliage de cuivre conformément à la norme ANSI/ANSI/ASME B 16.4.

## 2.4 CALORIFUGEAGE DE LA TUYAUTERIE

- .1 Caractéristique de résistance au feu
  - .1 Selon la norme CAN/ULC-S102.
    - .1 Indice maximum de propagation de la flamme : 25.
    - .2 Indice maximum de pouvoir fumigène : 50.
  - .2 Matériaux calorifuges
    - .1 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
    - .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celcius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
    - .3 Épaisseur minimale : Sauf indication contraire, 25 mm.
    - .4 Épaisseur : Conformément à la dernière version de la norme ASHRAE 90.1.
- .2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.
  - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
  - .2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
  - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
  - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
  - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2 : matelas de fibres minérales avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
  - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
  - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
  - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- .5 Produits accessoires
  - .1 Ruban : autocollant, en aluminium renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.
  - .2 Colle contact : à prise rapide.
  - .3 Colle pour enveloppes en toile de canevas : lavable.
  - .4 Fil d'attache : En acier inoxydable 1,5 mm de diamètre.

- 
- .5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
  - .6 Ciment isolant
    - .1 Ciment d'isolation thermique et de finition :
      - .1 À prise hydraulique ou séchant à l'air, sur laine minérale, selon la norme ASTM C449/C449M.
  - .7 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur
    - .1 Colle à base d'eau, ignifuge, compatible avec le matériau calorifuge.
  - .8 Enduit pare-vapeur pour tuyauteries intérieures
    - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.
  - .9 Enveloppes
    - .1 Enveloppes en aluminium :
      - .1 Selon la norme ASTM B 209.
      - .2 Épaisseur : feuilles de 0,50 mm.
      - .3 Fini : stucco en relief
      - .4 Jointoiement : joints longitudinaux et transversaux coulissants, à recouvrements de 50 mm.
      - .5 Raccordement : couvre-joints matricés de 0,5 mm d'épaisseur, avec garniture intérieure posée en usine.
      - .6 Feuillards de retenue et cachets : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm, posés à intervalles de 300 mm.

## 2.5 THERMOMÈTRES

- .1 Industriel, à angle ajustable, à liquide, échelle de 125 mm : selon les normes CAN/CGSB 14.4 et ASME B40.200.
- .2 La gaine de thermomètre doit être en cuivre pour la tuyauterie en cuivre et en laiton pour la tuyauterie en acier.

## 2.6 MANOMÈTRES

- .1 112 mm, à cadran : selon la norme ASME B400.100, calibre 2A, tube de Bourdon en acier inoxydable ayant une exactitude de 0,5 % à pleine échelle, sauf indication contraire.

## 2.7 ROBINETS

- .1 NPS 2 et moins : extrémités pour souder.
  - .2 NPS 2 1/2 et plus : à bride.
  - .3 Robinets à papillon : pour l'isolation des réseaux NPS 2 1/2 et plus.
  - .4 Robinets à soupape : utilisé ou le ralentissement ou le contrôle du débit.
  - .5 Robinets d'équilibrage de circuit : robinets d'équilibrage étalonnés pour l'équilibrage du débit.
-

- 
- .6 Robinets à tournant sphérique : pour l'isolation des réseaux NPS 2 et moins.

## 2.8 ÉVÉNEMENTS AUTOMATIQUES

- .1 Événement à flotteur standard : corps en laiton et raccord NPS 1/8 et évalué à une pression de service de 310 kPa.

## 2.9 FILTRE À TAMIS

- .1 NPS 2 et moins : corps en bronze, conformément à la norme ATM B 62, extrémités soudées, modèle en « y ».
- .2 NPS 2 ½ et plus : corps en fonte, conformément aux normes ASTM A 278/A 278 M, classe 30, raccords à brides.
- .3 Raccords d'extraction de 25 mm.
- .4 Écran en acier inoxydable comprenant des perforations de 1,19 mm.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 THERMOMÈTRES

- .1 Les installer de sorte qu'ils soient faciles à lire depuis le plancher.
- .2 Les installer entre l'équipement et le premier robinet d'isolation.
- .3 Les installer dans les puits de la tuyauterie où l'intérieur des puits contient une pâte de conductivité thermique.
- .4 Les installer sur l'entrée et la sortie de tous les serpentins.
- .5 Utiliser des rallonges lorsque les thermomètres sont installés à travers le calorifugeage.

### 3.2 MANOMÈTRES

- .1 Les installer comme suit :
  - .1 Entrée et sortie des serpentins.
  - .2 En amont et en aval des robinets de commande.
  - .3 Tel qu'indiqué
- .2 Installer des robinets à tournant sphérique pour l'isolation des manomètres.
- .3 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont installés à travers le calorifugeage.

### 3.3 RACCORDS À L'ÉQUIPEMENT

- .1 Conformément aux instructions du fabricant, sauf indication contraire.
  - .2 Utiliser des robinets et des liaisons ou des brides aux fins d'isolation, et pour faciliter l'entretien et le montage/démontage.
  - .3 Utiliser des raccords articulés doubles lorsque l'équipement est monté sur un amortisseur et lorsque la tuyauterie est assujettie au mouvement.
-

---

### 3.4 DÉGAGEMENTS

- .1 Prévoir des dégagements autour des systèmes, de l'équipement et des composants aux fins d'observation du fonctionnement, d'inspection, d'entretien et conformément aux recommandations du fabricant et du Code national de prévention des incendies du Canada.
- .2 Prévoir un espace pour le démontage, l'enlèvement de l'équipement et de composants, conformément aux recommandations du fabricant ou aux indications (selon les exigences les plus strictes) sans interrompre le fonctionnement du système, de l'équipement et des composantes.

### 3.5 DRAINS

- .1 Sauf indication contraire, installer la tuyauterie dans le sens du débit.
- .2 Installer des robinets de vidange aux points bas dans les réseaux de tuyauterie, ainsi qu'aux robinets d'isolation de l'équipement et des sections.
- .3 Installer un tuyau d'évacuation distinct menant au drain de plancher pour chaque robinet de vidange.
  - .1 L'évacuation doit être visible.
- .4 Robinets de vidange : Sauf indication contraire, robinets à vanne ou à soupape NPS 3/4, dont l'extrémité mâle est filetée, capuchonnée et à chaîne.

### 3.6 ÉVÉNEMENTS

- .1 Installer les événements aux points élevés du réseau de tuyauterie.
- .2 Installer un robinet à tournant sphérique d'isolation à chaque événement automatique.

### 3.7 COUPLAGES DIÉLECTRIQUES

- .1 Généralités : compatibles avec le réseau, doit convenir à la pression nominale du réseau.
- .2 Emplacements : là où des métaux dissemblables sont liés.
- .3 NPS 2 et moins : liaisons ou robinets en bronze d'isolation.
- .4 Plus de NPS 2 : brides d'isolation.

### 3.8 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Raccords filetés unis au moyen d'un ruban à joints.
  - .2 Protéger les ouvertures contre l'entrée de corps étrangers.
  - .3 Installer l'équipement d'isolation et permettre son enlèvement sans interrompre le fonctionnement d'autres équipements ou réseaux.
  - .4 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués aux normes de l'ANSI.
  - .5 Il est interdit d'utiliser des raccords de branchement à élément autoperceur. Un raccord adéquat doté d'une nouvelle connexion doit être soudé au tuyau d'alimentation existant.
-

- 
- .6 Installer la tuyauterie apparente, l'équipement, les raccords de dégorgeement rectangulaires et les articles comparables dans un sens parallèle ou perpendiculaire aux lignes du bâtiment.
  - .7 Sauf indication contraire, incliner la tuyauterie dans le sens du débit pour assurer la libre évacuation du fluide et une bonne ventilation du réseau.
  - .8 Sauf indication contraire, installer de façon à permettre le calorifugeage distinct de chaque tuyau.
  - .9 Regrouper la tuyauterie lorsque cela est possible.
  - .10 Aléser les tuyaux, enlever le tartre et les autres corps étrangers avant le montage.
  - .11 Utiliser des réducteurs excentriques pour raccorder des tuyaux de diamètre différents pour assurer la libre évacuation du fluide et une bonne ventilation du réseau.
  - .12 Prévoir la dilatation thermique, au besoin.
  - .13 Robinets :
    - .1 Les installer dans des emplacements accessibles.
    - .2 Enlever les pièces intérieures avant de procéder au soudage.
    - .3 Les installer en positionnant la tige au-dessus de la position horizontale, sauf indication contraire.
    - .4 Les robinets doivent être accessibles aux fins d'entretien sans nécessité d'enlever les tuyaux contigus.
    - .5 Installer des robinets à soupape dans les dérivations autour des robinets de commande.
    - .6 Utiliser des robinets à tournant sphérique ou à papillon aux branchements latéraux aux fins d'isolation, sauf indication contraire.
    - .7 Installer des robinets à papillon entre les brides à collerette pour assurer la compression complète du revêtement.
    - .8 Prévoir des rallonges de poignées au besoin afin de permettre le dégagement aux fins d'isolation.
    - .9 Disposer les robinets pour assurer la course complète de la poignée du robinet. Il est interdit de modifier les poignées des robinets afin de permettre l'activation complète du robinet.

### 3.9 MANCHONS

- .1 Généralités : les installer là où les tuyaux traversent la maçonnerie, les structures de béton, les ensembles résistants au feu et conformément aux indications.
  - .2 Matériel : prévoir 40 tuyaux en acier noir.
  - .3 Construction : utiliser des ailettes annulaires soudées continuellement au point médian dans les murs de fondation et là où les manchons s'étendent au-dessus des planchers finis.
  - .4 Dimensions : dégagement minimum de 6 mm entre le manchon et l'isolant.
  - .5 Installation :
-

- 
- .1 Murs en béton, en maçonnerie, planchers en bétons en pente : rendre affleurant avec la surface finie.
  - .2 Autres planchers : terminer 25 mm au-dessus du plancher fini.
  - .3 Avant l'installation, peindre les surfaces extérieures exposées en appliquant une couche épaisse de peinture riche en zinc, conformément à la norme CAN CGSB-1.
  - .6 Scellant :
    - .1 Murs de fondation et planchers au niveau du sol : mastic ignifuge, étanche et non durcissant.
    - .2 Ailleurs :
      - .1 Prévoir un espace pour la protection coupe-feu.
      - .2 Maintenir l'intégrité de la résistance au feu.
    - .3 Manchons installés pour usage futur : remplir d'enduit à la chaux ou d'un autre agent de remplissage facile à enlever.
    - .4 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre la tuyauterie en cuivre et le manchon.

### **3.10 PRÉPARATION POUR LA PROTECTION COUPE-FEU**

- .1 Installer la protection coupe-feu à l'intérieur de l'espace annulaire entre les tuyaux, les gaines, l'isolant et le pare-feu contigu, conformément à la section 07 84 00 – Protection coupe-feu.
- .2 Tuyaux et gaines isolés : assurer l'intégrité de l'isolant et du pare-vapeur.

### **3.11 RINÇAGE DES RÉSEAUX DE TUYAUTERIE**

- .1 Avant le démarrage, nettoyer l'intérieur des nouveaux réseaux de tuyauterie.
- .2 Préalablement à l'acceptation, nettoyer et remettre en état l'équipement et le laisser en état de fonctionnement, incluant le remplacement des filtres dans les réseaux de tuyauterie.
- .3 L'entrepreneur doit prévoir des robinets d'isolation, des points de raccordement, des raccords de dérivation et des circulateurs supplémentaires pour assurer un rinçage et un nettoyage complets des nouveaux réseaux de tuyauterie.
- .4 Avant le début des travaux, présenter au représentant du ministère les procédures de rinçage et de nettoyage proposées, incluant une liste des produits chimiques utilisés et leurs concentrations. La procédure est assujettie à l'examen et à l'approbation du représentant du ministère.

### **3.12 ESSAIS SOUS PRESSION DE L'ÉQUIPEMENT ET DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Fournir un préavis minimum de 48 heures au représentant du ministère avant de procéder aux essais sous pression.
  - .2 Tuyauterie : procéder aux essais indiqués dans les sections pertinentes concernant l'ouvrage touchant le système de chauffage, ventilation et conditionnement d'air.
-

- .3 Maintenir la pression d'essai indiquée, sans perte, pendant un minimum de 4 heures, sauf pour une période de temps plus longue précisée dans les sections pertinentes concernant les ouvrages mécaniques.
- .4 Avant les essais, isoler l'équipement et les autres pièces qui ne sont pas conçus pour résister à la pression d'essai ou au support.
- .5 Effectuer les essais en présence du représentant du ministère.
- .6 Payer les frais relatifs aux réparations ou au remplacement, à de nouveaux essais et à la remise en bon état. Le représentant du ministère déterminera si la réparation ou le remplacement est approprié.
- .7 Isoler l'ouvrage uniquement lorsque le représentant du ministère a approuvé et certifié les essais.

### **3.13 RÉSEAUX EXISTANTS**

- .1 Raccorder le nouvel ouvrage aux réseaux de tuyauterie existants aux moments approuvés par le représentant du ministère. Assumer la responsabilité des dommages causés aux installations actuelles par cet ouvrage.

### **3.14 CALORIFUGEAGE DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Calorifuger toute la tuyauterie de chauffage et de vapeur selon le code ACIT A-1 et au moyen d'une enveloppe en aluminium. L'épaisseur doit être conforme à la norme ASHRAE 90.1 avec une épaisseur minimale de 25 mm.
- .2 Isoler toute la tuyauterie d'eau refroidie selon le code ACIT A-3 et au moyen d'une enveloppe en aluminium. L'épaisseur doit être conforme à la norme ASHRAE 90.1 avec une épaisseur minimale de 25 mm.
- .3 Fournir des enceintes d'isolation préfabriquées enlevables pour l'ensemble des robinets, des brides et des liaisons. Les enceintes préfabriquées doivent être conformes au code de l'ACIT et à l'enveloppe du réseau.

### **3.15 ÉVÉNEMENTS AUTOMATIQUES**

- .1 Les prévoir aux points élevés des réseaux et aux collecteurs de serpentins.
  - .2 Prévoir un robinet d'isolement à tournant sphérique sur l'ensemble des événements.
-

## Partie 1 Généralités

### 1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

### 1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)
  - .1 ANSI/ASME B31.1-2007, Power Piping.
  - .2 ANSI/ASME B31.3-2006, Process Piping.
  - .3 ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code-2007:
    - .1 BPVC 2007 Section I: Power Boilers.
    - .2 BPVC 2007 Section V: Nondestructive Examination.
    - .3 BPVC 2007 Section IX : Welding and Brazing Qualifications.
- .2 ANSI/AWWA C206-03, Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3 American Welding Society (AWS)
  - .1 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)
  - .2 AWS C1.1M/C1.1-2000(R2006), Recommended Practices for Resistance Welding.
  - .3 AWS Z49.1-2005, Safety in Welding, Cutting and Allied Process.
  - .4 AWS W1-2000, Welding Inspection Handbook.

### 1.3 Qualifications :

- .1 Soudeurs :
    - .1 Qualifications de soudage conformément à la norme CSA B51.
    - .2 Utiliser des soudeurs qualifiés et titulaires d'un permis possédant un certificat pour chaque procédure exécutée par l'autorité compétente.
    - .3 Soumettre les qualifications du soudeur au représentant du ministère.
    - .4 Chaque soudeur doit posséder un symbole d'identification émis par l'autorité compétente.
    - .5 Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium conformément à la norme CSA W47.2.
  - .2 Inspecteurs :
    - .1 Inspecteurs qualifiés selon la norme CSA W178.2.
    - .2 Certifications :
    - .3 Enregistrement des procédures de soudage conformément à la norme CSA B51.
    - .4 Copie des procédures de soudage disponible pour l'inspection.
    - .5 La sécurité des procédés de soudage, de découpage et des procédés connexes, conformément à la norme CSAW117.2.
-

#### 1.4 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

Livrer, entreposer et manipuler conformément à la section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits.

Livrer le matériel sur le site dans son emballage d'origine, l'étiquette doit comprendre le nom et l'adresse du fabricant.

### Partie 2 Produits

#### 2.1 Électrodes

- .1 Électrodes :
  - .1 Conformément à : la série CSA W48.

### Partie 3 Exécution

#### 3.1 APPLICATION

- .1 Instructions du fabricant : se conformer aux recommandations écrites du fabricant, y compris les bulletins techniques du produit, les instructions de manutention, d'entreposage et d'installation, et les fiches techniques.

#### 3.2 QUALITÉ DU TRAVAIL

- .1 Soudage : conformément à la norme ANSI/ASME B31.1, B31.3, ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sections I et IX et ANSI/AWWA C206, en utilisant des procédures conformes à la norme AWS B3.0, AWS C1.1.

#### 3.3 EXIGENCES D'INSTALLATION

- .1 Identifier chaque soudure à l'aide du symbole d'identification du soudeur.
- .2 Bagues de renfort :
  - .1 Si elles sont utilisées, il faut les inclure pour réduire au minimum les espaces entre l'anneau et l'alésage de la canalisation.
  - .2 Ne pas installer de brides à orifice.
  - .3 Raccords :
    - .1 NPS 2 et plus petits : installer des douilles de soudage.
    - .2 Raccords de branchement : installer des tés de soudage ou des raccords de branchement forgés.

#### 3.4 EXIGENCES GÉNÉRALES RELATIVES À L'INSPECTION ET AUX ESSAIS

- .1 Examiner les exigences en matière de qualité des soudures et les limites de défauts des codes et des normes applicables avec le représentant du ministère avant le début des travaux.
  - .2 Formuler un « plan d'inspection et d'essai » en collaboration avec le représentant du ministère.
-

- .3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles n'aient été inspectées, mises à l'essai et approuvées par l'inspecteur.
- .4 Prévoir que l'inspecteur inspecte visuellement les soudures pendant les premières étapes des procédures de soudage, conformément au Guide d'inspection des soudures. Réparer ou remplacer les défauts conformément aux codes et aux spécifications.

### **3.5 EXAMENS ET ESSAIS SPÉCIALISÉS**

- .1 Généralités :
  - .1 Effectuer les examens et les essais par un spécialiste qualifié selon les normes CSA W178.1 et CSA W178.2 et approuvé par le représentant du ministère.
  - .2 Respecter la section V de l'ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code, CSA B51 et les exigences de l'autorité compétente.
  - .3 Inspecter et mettre à l'essai 30 % des soudures conformément au « Plan d'inspection et d'essai » au moyen d'un examen visuel non destructif et d'un contrôle par particules magnétiques (ci-après appelées « particules »).
  - .4 Les soudures d'essai hydrostatique doivent être conformes à la norme ANSI/ASME B31.1.
  - .5 Examen visuel : inclure toute la circonférence de la soudure externe et, dans la mesure du possible, l'intérieur de la soudure.
- .2 Défaillance des examens visuels :
  - .1 En cas de défaillance des soudures lors de l'examen visuel, effectuer des essais jusqu'à 10 % des soudures, sélectionnées aléatoirement par le représentant du ministère au moyen de contrôle par particules.

### **3.6 RÉPARATION DE SOUDURES QUI ONT ÉCHOUÉ AUX ESSAIS**

- .1 Réinspecter et remettre à l'essai les soudures réparées ou retravaillées aux frais de l'entrepreneur.

### **3.7 NETTOYAGE**

- .1 Le chantier doit être nettoyé et maintenu propre quotidiennement.
-

**Partie 1 Généralités**

**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- .1 ANSI/ASME B1.20.1-1983(R2006), Pipe Threads, General Purpose (Inch).
  - .2 ANSI/ASME B16.18[2001], Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
  - .3 ASME B16.1, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings.
  - .4 ASME B1.20.1-1983(R2006), Pipe Threads General Purpose (Inch).
  - .5 ASME B16.1-05, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125 et 250.
- .2 ASTM International
- .1 ASTM A 276-08, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
  - .2 ASTM B 62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .3 ASTM B 283-08a, Standard Specification for Copper and Copper Alloy Die Forgings (Hot-Pressed).
  - .4 ASTM B 505/B 505M-08a, Standard specification for copper-base alloy continuous castings.
  - .5 ASTM A 49-01(2006), Standard Specification for Heat-Treated Carbon Steel Joint Bars.
  - .6 ASTM A 126-04, Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
  - .7 ASTM A 536-84(2004) e1, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .8 ASTM B 61-08, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
  - .9 ASTM B 62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .10 ASTM B 85/B 85M-08, Standard Specification for Aluminum-Alloy Die Castings.
  - .11 ASTM B 209-07, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate.
  - .12 ASTM A 126-04), Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
- .1 MSS-SP-25-1998, Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.
-

- .2 MSS-SP-80-2008, Bronze Gate Globe, Angle and Check Valves.
- .3 MSS-SP-110-1996, Ball Valves, Threaded, Socket-Welding, Solder Joint, Grooved and Flared Ends.
- .4 MSS SP-61-03, Pressure Testing of Steel Valves.
- .5 MSS SP-70-06, Grey Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
- .6 MSS SP-71-05, Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
- .7 MSS SP-82-199], Valve Pressure Testing Methods.
- .8 MSS SP-85-2002, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

## Partie 2 Produits

### 2.1 ROBINETTERIE

- .1 Exception faite des appareils spécialisés, toute la robinetterie doit provenir d'un seul et même fabricant.
- .2 Tous les produits doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .3 Acier moulé ou fonte :
  - .1 Corps, chapeau : fonte conforme à la norme ASTM B 209 classe B.
  - .2 Raccords : bouts à brides, face lisse, conformes à la norme ANSI B16.1.
  - .3 Inspection et essai de pression : conforme à la norme MSS SP-82.
  - .4 Joint de chapeau : non amianté.
  - .5 Tige : filetages Acme ou en V à 60 degrés usinés avec précision, vissés par le haut pour l'écrou de volant.
  - .6 Boîte à garniture : presse-étoupe, joint torique, écrous et presse-étoupe à deux pièces non frottants.
  - .7 Emballage de presse-étoupe : non amianté
  - .8 Volant de manœuvre : alliage d'aluminium moulé sous pression conforme à la norme ASTM B 85/B 85M ou fonte malléable selon la norme ASTM A 49. Écrou de bronze conforme à la norme ASTM B 62.
  - .9 Étiquette d'identification : indiquant le numéro de catalogue, les dimensions et les autres données pertinentes.

### 2.2 EXTRÉMITÉS DE RACCORDEMENT :

- .1 Raccordement à la tuyauterie adjacente :
    - .1 Réseaux de tuyauterie en acier : extrémités vissées conformes à la norme ANSI/ASME B1.20.1.
    - .2 Réseaux de tuyauterie en cuivre : extrémités soudées conformes à la norme ANSI/ASME B16.18.
-

### 2.3 ROBINETS À SOUPAPE :

- .1 Exigences communes pour les robinets à soupape, sauf indication contraire :
  - .1 Spécification standard : MSS SP-80.
  - .2 Chapeau : raccord à épaulements hexagonaux.
  - .3 Raccords : vissés, à épaulements hexagonaux.
  - .4 Essai de pression : conforme à la norme MSS SP-80. Les essais doivent être hydrostatiques.
  - .5 Boîte à garniture : enfilée dans le chapeau avec le fouloir de presse-étoupe, écrou de presse-étoupe, emballage non amianté de grade supérieur.
  - .6 Volant de manœuvre : non-ferreux.
  - .7 Écrou de volant : en bronze, selon la norme ASTM B 62.
  - .8 NPS 2 et moins, disque de clapet, classe 125 :
    - .1 Corps et chapeau : chapeau vissé.
    - .2 Disque et siège : disque de clapet en polytétrafluoréthylène (PTFE) rotatif renouvelable pour convenir aux conditions de service, siège en bronze réaffûtable fixé à la tige en bronze, conformément à la norme ASTM B 505.
    - .3 Opérateur : Volant de manœuvre

### 2.4 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE :

- .1 NPS 2 et moins :
  - .1 Corps et chapeau : bronze coulé à haute résistance, conformément à la norme ASTM B 62.
  - .2 Pression nominale : Classe 125, 860 kPa vapeur.
  - .3 Raccords : extrémités vissées conformes à la norme ANSI B1.20.1 et avec épaulements hexagonaux, et extrémités soudées conformes à la norme ANSI.
  - .4 Tige : entraînement à bille inviolable.
  - .5 Écrou de garniture de tige : à l'extérieur du corps.
  - .6 Bille et siège : bille pleine en acier inoxydable remplaçable et sièges en Téflon.
  - .7 Joint de tige : TFE avec écrou de presse-étoupe externe.
  - .8 Opérateur : poignée de levier amovible.

### 2.5 ROBINETS À PAPILLON :

- .1 NPS 2 1/2 à NPS 6, 2 068 kPa avec bouts à brides :
    - .1 Corps : bronze moulé avec tube en cuivre avec extrémités cannelées dimensionnées.
    - .2 Disque : fonte ductile enduite d'un élastomère avec une tige moulée intégralement.
-

- .3 Opérateur : poignées pouvant se verrouiller à dix (10) positions – de 0 degré à 90 degrés. Poignée et levier de commande – fonte ductile. Ressort de rappel et goupille de charnière : acier au carbone. Plaque de loquet et quincaillerie de montage : acier en carbone plaqué au cadmium. Revêtement standard : laque noire.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les tiges de robinet en position verticale avec la tige au-dessus de l'horizontal.
  - .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au soudage.
  - .3 Installer les robinets avec des liaisons à chaque pièce d'équipement placée afin de permettre l'entretien et l'enlèvement de l'équipement.
-

**Partie 1 Généralités****1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B31.1-07, Power Piping.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A 125-1996(2007), Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
  - .2 ASTM A 307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .3 ASTM A 563-07a, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS SP 58-2002, Pipe Hangers and Supports Materials, Design and Manufacture.
  - .2 MSS SP 69-2003, Pipe Hangers and Supports Selection and Application.
  - .3 MSS SP 89-2003, Pipe Hangers and Support Fabrication and Installation Practices.
- .4 Laboratoires des assureurs Canada (ULC)

**Partie 2 Produits****2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de conception :
    - .1 Le support pour la tuyauterie doit être réalisé selon les recommandations des fabricants, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
    - .2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans la norme MSS SP58 ou ASME B31.1.
    - .3 S'assurer que les supports, les guides et les pièces d'ancrage ne transmettent pas de quantités excessives de chaleur à la structure du bâtiment.
    - .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.
-

- .5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP58.
- .6 Exigences de performance :
  - .1 Les supports, suspensions, plates-formes et passerelles devront être en mesure d'absorber les événements sismiques.

## **2.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes MSS SP58. ANSI B31.1.
- .2 Utiliser les composants uniquement aux fins de conception prévues.
- .3 Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.

## **2.3 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES**

- .1 Finitions :
  - .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés.
  - .2 Les éléments doivent être galvanisés par immersion à chaud.
  - .3 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être revêtues de cuivre.
- .2 Installations d'attache supérieures et structurelles : éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en I :
  - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone.
  - .2 Tige de suspension : 9 mm, homologuée par les UL.
  - .3 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à œillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées par les UL, conformes à la norme MSS SP69.
- .3 Installations d'attache supérieures et structurelles : éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle supérieure d'une poutre en I :
  - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : brides de fixation en C pour dessus de poutre, en fonte ductile, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone, homologuées par les UL et conformes à la norme MSS SP69.
  - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, en fonte malléable, constituées d'une mâchoire, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique, d'une rondelle ordinaire et d'un écrou, homologuées par les UL.
- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton :

- 
- .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à œillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à œillet en acier forgé, sans soudure. L'œillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
  - .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués par les UL et conformes à la norme MSS SP69.
  - .5 Assemblages fabriqués en atelier et sur place :
    - .1 Entretoises de contreventement pour systèmes de protection parasismique : retenir les services d'un ingénieur sismique, soumettre les dessins d'atelier estampillés et scellés.
    - .2 Support du collecteur de la gaine d'air repris du hall 3 : Retenir les services d'un ingénieur en structure et d'un ingénieur sismique pour la conception et la fabrication d'une structure de soutien desservant le collecteur de la gaine d'air repris.
  - .6 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP 58 :
    - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
    - .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
  - .7 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP58.
    - .1 Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone noir.
    - .2 Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.
    - .3 Des écrans d'isolation doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes.
    - .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés.
  - .8 Chape réglable : le matériau doit être conforme la norme MSS SP 69 homologué UL, boulon de la chape avec entretoise de mamelon et écrous de réglage vertical au-dessus et en dessous de la chape.
    - .1 S'assurer que le « U » comprend un trou dans le bas pour riveter les écrans d'isolation.
  - .9 Support à rouleau pour tube de type étrier : étrier en acier au carbone, tige et écrous avec rouleau en fonte, selon la norme MSS SP 69.
  - .10 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A563.
    - .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini noir.
  - .11 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

## **2.4 ÉCRANS D'ISOLATION**

- .1 Tuyauteries froides calorifugées :
-

- .1 Écrans d'isolation pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m<sup>3</sup> : Conformes à la norme MSS SP 69, en tôle d'acier au carbone galvanisée. Longueur calculée pour des portées d'au plus 3 m.
- .2 Tuyauteries chaudes calorifugées :
  - .1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

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

- .1 Installer conformément aux instructions et aux recommandations du fabricant.
  - .2 Dispositifs antivibratoires :
    - .1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.
-

## Partie 1 Généralités

### 1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
    - .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent :
      - .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 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.

## Partie 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>
Local technique M6	18
<u>Hall 3</u>	<u>14</u>

#### .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 fois 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 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
  - .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 °C, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
  - .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 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C 553.
- .5 Enveloppes
  - .1 Toile de canevas :
    - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m<sup>2</sup>, à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921..
    - .2 Colle calorifuge : compatible avec le calorifuge
    - .3 Enveloppes en aluminium :
      - .1 Selon la norme ASTM B209, sans enveloppe pare-vapeur (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
      - .2 Épaisseur : feuilles de 0,50 mm.
      - .3 Finition : stucco en relief.
      - .4 Feuillards de retenue et joints mécaniques : an acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
      - .5 Feuillards de retenue et joints mécaniques en métal : acier inoxydable

## 2.7 ACCESSOIRES POUR GAINES D'AIR

- .1 Raccords de gain 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 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 Gaines 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 Gaines 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 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 REGISTRES D'ÉQUILIBRAGE

- .1 Registres à organe mobile unique
    - .1 Fabriqué du même matériau que la gaine, mais une épaisseur de tôle de plus, avec un raidissement approprié.
    - .2 Construction double épaisseur.
    - .3 Tige de commande dotée d'un dispositif de verrouillage et d'un indicateur de position.
    - .4 La configuration de la tige doit empêcher l'insertion de l'extrémité dans la gaine.
    - .5 Pivot : charnière à piano.
    - .6 Bord d'attaque plié.
-

- .2 Registres à lame simple
  - .1 Fabriqué du même matériau que la gaine, mais une épaisseur de tôle de plus, avec un raidissement approprié. 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.
- .3 Registres à lames multiples
  - .1 Fabriqué à l'usine avec un matériau compatible avec la gaine.
  - .2 Lame opposée : configuration, épaisseur de métal et construction conformes aux recommandations de la SMACNA.
  - .3 Hauteur de lame maximum. 100 mm.
  - .4 Roulements : nylon autolubrifiant.
  - .5 Couplage : bout d'arbre avec quadrant de verrouillage.
  - .6 Cadre rainuré fabriqué du même matériau que la gaine adjacente avec butée.
  - .7 Fuite maximum : 0,07 % à 1 000 Pa.

## 2.9 REGISTRES DE RÉGLAGE

- .1 Les registres de réglage à volets multiples.
  - .2 Les registres aux fins du réglage marche/arrêt doivent correspondre à des registres à lames parallèles.
  - .3 Les registres servant au contrôle du débit d'air (ralentissement) doivent correspondre à des registres à lames opposées.
  - .4 Registres composés de lames interreliées, en aluminium extrudé, de lames entrelacées, comportant des garnitures d'étanchéité en vinyle et des garnitures latérales en acier inoxydable à ressort, et montés dans un cadre moulé en aluminium extrudé.
  - .5 Roulements en bronze autolubrifiants, mis en place par simple pression.
  - .6 Tringlerie de commande constituée de pivots en laiton et de bielle.
  - .7 Performance : le taux de fuite inférieur à 2 % du débit d'air nominal à une pression différentielle de 250 kPa à l'échelle du registre.
  - .8 Fournir des registres en aluminium calorifugés lorsqu'ils sont exposés aux conditions extérieures, par exemple les registres d'air extérieur et les registres d'air évacué.
    - .1 Cadre calorifugé avec de la mousse de polystyrène extrudée d'une valeur de RSI 0,88.
    - .2 Cadre à rupture thermique.
    - .3 Lames en aluminium extrudé, à vide interne calorifugé avec la mousse de polyuréthane d'une valeur RSI de 0,88.
-

- .9 Actionneur du registre Belimo, 24 V, comprenant un ressort de rappel et un interrupteur de fin de course.

## **2.10 REGISTRES COUPE-FEU**

- .1 Registres coupe-feu de type B ou C, homologués, portant l'étiquette ULC, et conformes aux exigences du Commissaire des incendies du Canada (CIC) et à la norme ANSI/NFPA 90A. Le comportement au feu des registres doit être évalué selon la norme CAN4-S112.
- .2 Registres en acier doux, fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer la résistance au feu des murs ou des cloisons coupe-feu dans lesquels ils sont montés.
  - .1 Registres coupe-feu présentant un degré de résistance au feu de 1 1/2 heure, sauf indication contraire.
  - .2 Registres coupe-feu du type à fonctionnement automatique, présentant des caractéristiques nominales de charge dynamique convenant à la vitesse de l'air et à la différence de pression maximales auxquelles ils peuvent être soumis.
- .3 Registres coupe-feu montés sur charnière à leur partie supérieure, à volet simple, excentriques, ronds ou carrés; de dimensions calculées pour que la section des conduits dans lesquels ils sont montés ne soit pas restreinte.
- .4 Registres actionnés par lien fusible, avec contrepoids permettant leur fermeture et leur verrouillage en position fermée lorsque le mécanisme est déclenché, ou avec commande de fermeture totale à ressort antagoniste lorsqu'il s'agit du type à plusieurs volets ou à enroulement, monté en position horizontale dans un conduit d'air vertical.
- .5 Cadre de montage en cornières sur tout le pourtour des registres de 40 x 40 x 3 mm, de part et d'autre des cloisons ou des murs coupe-feu traversés.
- .6 Registres coupe-feu munis d'un cadre/manchon de traversée en acier inoxydable installé de manière à ne pas nuire au fonctionnement du registre et à ne pas interrompre la continuité du conduit d'air dans lequel il est monté.
- .7 Registres coupe-feu installés de manière à ce que l'axe du plan de l'épaisseur de l'appareil corresponde à celui du mur, de la cloison ou de la dalle de plancher dans lequel ou laquelle il est monté.
- .8 Sauf indication contraire, registres installés selon les détails indiqués dans le document intitulé « Install Fire Damp HVAC », publié par la SMACNA, et dans les instructions du fabricant concernant les registres coupe-feu.

## **Partie 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 (mm)	Espace (mm)
jusqu'à 1 500	1 200
1 501 et plus	2000

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

Taille de la gaine (mm)	Espace (mm)
Jusqu'à 750	1 200
751 à 1 650	1 500

### 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 ISOLATION DES GAINES

- .1 Installer conformément aux normes nationales de l'ACIT.
  - .2 Appliquer les matériaux conformément aux instructions des fabricants et tel qu'indiqué.
  - .3 Appliquer deux couches de joints décalés lorsque l'épaisseur nominale du mur est supérieure à 75 mm.
  - .4 Maintenir la continuité ininterrompue et l'intégrité de l'enveloppe pare-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 enveloppes : Conformes au tableau suivant :				
(1) Type de matériau	(2) Codes ACIT Retardateur	(3) Vapeur	(4) Épaisseur (mm)	(5) Enveloppe
Gaines d'air soufflé rectangulaires exposées	Aucun	Aucune	Aucune	Aucune
Gaines de reprises exposées dans les locaux desservis	Aucun	Aucune	Aucune	Aucune
Gaines d'air extérieures exposées	C-1	Spéciale	50	Toile de canevas :
Gaines d'air de décharge exposées	C-1	Spéciale	50	Toile de canevas :
Gaines avec doublure acoustique	Aucun	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 : 100 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.
  - .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 Généralités :
    - .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 Entrées gainées vers l'appareil de traitement de l'air dans le local technique M6.
- .2 Gaines principales et secondaires-principales.
- .2 Pour les lectures de température :
  - .1 Au niveau des entrées d'air extérieures.

### **3.6 REGISTRES D'ÉQUILIBRAGE**

- .1 Installer conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .2 Installer les registres d'équilibrage dans chaque gaine de dérivation, pour les réseaux de soufflage, de reprise et d'évacuation.
- .3 Apports aux registres et aux diffuseurs : installer des registres à organe mobile unique situés à chaque apport desservant un registre ou un diffuseur unique.
- .4 Tronçons principaux de la gaine : installer des registres d'équilibrage dans tous les tronçons principaux du réseau de gaines.
- .5 Registres : avibratoires.
- .6 Corrections et ajustements aux termes de la division 23 pour atteindre le volume de débit d'air indiqué.
- .7 S'assurer que les opérateurs de registres sont observables et accessibles.

### **3.7 REGISTRES COUPE-FEU**

- .1 Installer conformément à la norme ANSI/NFPA 90A et conformément aux conditions d'homologation par les ULC.
- .2 Maintenir l'intégrité du cloisonnement coupe-feu. Coordonner avec l'installateur de l'élément coupe-feu.
- .3 Après l'achèvement des travaux et avant la dissimulation des éléments, obtenir les approbations de l'installation complète auprès de l'autorité compétente.
- .4 Veiller à ce que les portes d'accès, les panneaux, les liens fusibles et les opérateurs des registres soient facilement observables et accessibles.

### **3.8 BRANCHEMENT AUX DIFFUSEURS ET AUX REGISTRES**

- .1 Installer conformément aux instructions du fabricant.
  - .2 Installer à l'aide de vis à tête plate plaquée au cadmium dans les fraises où les fixations sont visibles aux gaines à collerettes.
  - .3 Prévoir une chaîne de sécurité dissimulée sur chaque grille, registre et diffuseur.
  - .4 Coordonner l'espacement pour les vis à l'aide des dessins d'atelier des diffuseurs et des registres.
-

**Partie 1            Généralités**

**1.1                EXIGENCES CONNEXES**

- .1     Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux

**1.2                RÉFÉRENCES**

- .1     American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2     American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1     ASTM C 423-02a, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
  - .2     ASTM E 90-04, Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.
  - .3     ASTM E 477-99, Test Method for Measuring Acoustical and Airflow Performance of Duct Liner Materials and Prefabricated Silencers.
- .3     Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .4     Fiches signalétiques (FS).
- .5     Code national du bâtiment (CNB) – 2015
- .6     Sheet Metal Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)

**1.3                LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1     Livrer, entreposer et manipuler conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales  
  
Les silencieux sont fournis et installés par cet entrepreneur.

**Partie 2            Produits**

**2.1                MATÉRIAUX ABSORBANTS ET ISOLANTS**

- .1     Qualité acoustique, fibre de verre, résistants aux bactéries et aux champignons; exempts d'agents corrosifs ou accélérateurs; tassés pour atteindre une densité satisfaisant aux exigences de performance; et satisfaisant aux exigences en matière de protection incendie du CNB ou aux exigences de l'autorité compétente en matière de revêtement des gaines.
- .2     En raison de la salle blanche, tous les matériaux acoustiques doivent être encapsulés dans deux couches de pellicule sans fibres.

**2.2                SILENCIEUX**

- .1     Acier enduit d'apprêt ou galvanisé fabriqué en usine, compatible avec le réseau de gaines précisé ailleurs et conformément aux normes de l'ASHRAE et de la SMACNA.
  - .2     Boîtier externe et boîtier interne en acier galvanisé avec des perforations circulaires nettes pour renfermer le matériau acoustique. Le boîtier interne doit être doté de demi-diviseurs courant le long du silencieux où toute dimension intersectionnelle dépasse 450 mm.
-

- Protéger le matériau contre l'érosion au moyen d'une membrane non fibreuse entre le matériau et le métal perforé.
- .3 L'isolant et le matériau ne doivent pas contenir de formaldéhyde. Fournir des documents le prouvant.
  - .4 La performance doit être conforme aux dessins, mais le silencieux doit fournir une sélection finale du silencieux par un calcul acoustique ayant recours à la puissance sonore indiquée sur les dessins d'atelier examinés de l'AHU, la disposition des gaines et du diffuseur pour atteindre un niveau sonore de CB 35 dans les locaux occupés.

### **Partie 3      Exécution**

#### **3.1            INSTALLATION**

- .1 Installer conformément aux recommandations du fabricant et de la SMACNA.
  - .2 Renforcer, tel qu'indiqué.
-

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

### **1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/ National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 ANSI/NFPA 96-04, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
  - .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
    - .1 ASTM E 90-04, Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.
  - .3 Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .4 Fiches signalétiques (FS).
  - .5 Sheet Metal Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)

### **1.3 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Livrer, entreposer et manipuler conformément à la section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer le matériel sur le site dans son emballage d'origine, l'étiquette doit comprendre le nom et l'adresse du fabricant.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 LOUVRES FIXES D'ÉDICULE EN TERRASSE – ALUMINIUM**

- .1 Construction : soudée avec joints apparents meulés d'affleurement et lisses.
  - .2 Matériau : alliage d'aluminium extrudé 6063-T5.
  - .3 Lames : modèle à l'épreuve des orages avec rejéteau central dans la lame, bosses de renfort et lames d'au plus 1 500 mm de longueur.
  - .4 Cadre, linteau, lisse et montants : aluminium extrudé d'une seule pièce de 100 mm de profondeur et d'au moins 3 mm d'épaisseur avec fente de calfeutrage approuvée intégrée au louvre. L'entrepreneur doit coordonner l'épaisseur du cadre pour qu'il convienne à l'emplacement de chaque louvre avant de soumettre les dessins d'atelier.
  - .5 Meneaux : espacés d'au plus 1 500 mm entre axes.
  - .6 Fixations : en acier inoxydable SAE-194-8F avec écrous SAE-194-SFB et rondelles en néoprène souple entre l'aluminium et la tête du boulon, ou entre l'écrou, la rondelle et le corps d'aluminium.
-

- .7 Grillage : mailles de 12 mm, grillage aviaire en fil de 2 mm de diamètre sur la face interne des louveres dans le bâti façonné de profilés en U.
- .8 Fournir des louveres d'édicule en terrasse là où il est indiqué. Les louveres d'édicule en terrasse doivent être conformes à la présente section du devis. Les coins doivent être biseautés. Prévoir un rebord de toit isolé sismiquement de 450 mm sous le louvere d'édicule en terrasse. Sceller tous les joints. Le toit doit être incliné aux fins de drainage.
- .9 Fini : émail appliqué en usine. La couleur doit être personnalisée selon l'approbation du représentant du ministère.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Conformément aux recommandations du fabricant et de la SMACNA.
  - .2 Renforcer, tel qu'indiqué.
  - .3 Ancrer solidement dans l'ouverture. Sceller avec un calfeutrant pour assurer l'étanchéité aux intempéries.
-

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 INTENTION**

- .1 La présente section a pour objet de présenter des lignes directrices pour définir les normes acceptables minimums pour l'instrumentation sur le terrain et les dispositifs de commande installés dans l'appareil de traitement de l'air (AHU). Les travaux liés à la programmation et à l'exécution des séquences de fonctionnement du mécanisme de contrôle de gestion de l'énergie (MCGE) seront menés par l'entrepreneur en commandes.
- .2 Tous les instruments et appareils sont assujettis à l'approbation du représentant du ministère.
- .3 Fournir tous les dispositifs de verrouillage de sécurité dans l'AHU requis pour empêcher l'AHU de fonctionner dans un état non sécuritaire (c.-à-d. lorsque les registres de dérivation, de retour, d'air évacué sont fermés, les ventilateurs ne doivent pas fonctionner).

### **1.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ**

- .1 ISO 9000
- .2 CSA

### **1.3 DESSINS D'ATELIER**

- .1 Conformément à la section 01 33 00 – Documents/éléments à soumettre et au présent document.
- .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 d'étalonnage.

### **1.4 EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Fournir tous les points de captage à distance et instruments nécessaires pour l'intégralité du mécanisme de contrôle de gestion de l'énergie. Tous les capteurs doivent avoir la précision indiquée ci-après. L'hystérésis, le temps de relaxation, l'étendue, les limites maximum et minimum, etc., doivent également être pris en compte dans l'ensemble de l'application des capteurs et des commandes.
  - .2 Tous les instruments d'une catégorie donnée doivent être du même type et provenir du même fabricant. Ils doivent être complets et comprendre tous les accessoires.
  - .3 Tout le matériel de garniture externe doit être entièrement résistant à la corrosion et toutes les pièces internes sont assemblées dans un boîtier étanche, résistant aux chocs, résistant aux vibrations et résistant à la chaleur.
  - .4 Sauf indication contraire, utiliser une extrémité de boîte de sortie standard dotée d'un bloc de connecteur à compression à tournevis à tête plate.
-

- 
- .5 Sauf indication contraire, les conditions de fonctionnement doivent être de -0 °C à 32 °C avec une humidité relative (HR) de 10 à 90 % (sans condensation).
  - .6 Fournir les instructions d'installation du fabricant pour tout l'équipement fourni. Tout l'équipement doit être installé conformément aux méthodes et procédures recommandées par le fabricant.
  - .7 Tous les contrôleurs doivent être approuvés aux fins des protocoles BACnet MSTP ou IP et compatibles avec ceux-ci.
  - .8 La logique descriptive des commandes (LDC) suivante est une description logique des commandes générale et ne devrait pas être interprétée comme une séquence de programmation détaillée ou être considérée comme une restriction empêchant le fournisseur d'inclure des fonctions supplémentaires réputées être une bonne pratique de l'ingénierie ou normalement incluses dans la LDC des fournisseurs. Il incombe au fournisseur de commandes de veiller à ce que tous les composants contrôlés fonctionnent en harmonie et avec une efficacité optimum pour atteindre l'intention de conception décrite aux présentes.
  - .9 Toutes les fonctions supplémentaires, tel qu'il est susmentionné, doivent être signalées au représentant du ministère.
  - .10 L'annexe de commande interne (CI) ne montre pas les pseudo-points requis pour l'ensemble des fonctions de la LDC. Être responsable de la fourniture de tous les points supplémentaires nécessaires pour un mécanisme de contrôle entièrement opérationnel.

## 1.5 ENTREPRENEUR EN SCAB

- .1 L'entrepreneur en mécanique doit retenir les services de Johnson Control Canada LP pour toute la portée des travaux relatifs aux commandes liées à ce projet.
- .2 L'enlèvement de toutes les commandes existantes doit être effectué par l'entrepreneur en SCAB.
- .3 La conception, la fourniture et l'installation de toutes les commandes, incluant l'intégration au système et aux graphiques du SCAB, doivent être effectuées par Johnson Controls Canada LP et coordonnées en collaboration avec le représentant ministériel.

## Partie 2 Produits

### 2.1 TRANSDUCTEURS DE TEMPÉRATURE

- .1 Capteurs de température :
    - .1 Type de résistance (DTR).
    - .2 Ce qui suit s'applique à tous les capteurs de température à résistance, le cas échéant.
      - .1 Les DTR doivent comprendre une résistance en platine de 1 000 ohms à 0 °C ( $\pm 0,12$  ohm) conçue pour réduire les contraintes et comportant trois (3) fils de sortie intégrés. Coefficient de résistivité de 0,00385 ohm/ohm degré Celsius.
-

- 
- .2 L'élément sensible doit être parfaitement scellé.
  - .3 La tige et l'extrémité doivent être en cuivre ou en acier inoxydable de nuance 304.
  - .4 Les capteurs doivent avoir un temps de réponse constant de moins de trois (3) secondes pour une variation de température de 10 °C.
  - .5 Les puits d'immersion doivent être en acier inoxydable. Le composé de transfert thermique doit être compatible avec le capteur.
- .2 Types de capteurs de température :
- .1 Les capteurs de température doivent correspondre aux types suivantes :
    - .1 Type de gaine d'usage général : Pouvant être inséré dans une gaine d'air à un angle quelconque, longueur d'insertion de 457 mm, tel qu'il est indiqué dans l'annexe ou les dessins.
    - .2 Puits thermométriques à ressort : Construction à ressort comprenant des raccords à compression aux fins de montage dans un puits à 21 mm NPT. Longueurs de 100 mm à 150 mm, tel qu'indiqué.
    - .3 Type de gaine à moyenne Filament continu ayant une longueur d'immersion minimale de 6 000 mm. À l'installation sur place, plier la sonde pour faire un rayon minimum de 100 mm en un point sur le long de la sonde sans perte de performance.
    - .4 Type d'air extérieur : Protégé de la surcharge attribuable au vent et au soleil par une gaine anticorrosion, avec raccord fileté servant à recevoir un conduit de 21 mm, avec une sonde de 100 mm à 150 mm.
    - .5 Sangles : Pour attacher sur la surface du tuyau ou d'autres applications là où les températures sont élevées.
- .3 Transmetteurs de température :
- .1 Selon le cas, le transmetteur de température DTR fourni doit satisfaire aux spécifications minimales suivantes :
    - .1 Circuit d'entrée : capteurs à résistance de platine de 100 à 1 000 ohms à 0 °C, type à trois (3) fils.
    - .2 Signal de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 1 000 ohms.
    - .3 Protection à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
    - .4 Protection à l'entrée contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
    - .5 Variation du signal de sortie inférieure à 0,2 % de l'échelle pour une variation de +/- 10 % de la tension d'alimentation.
    - .6 Hystérésis, non-linéarité et erreurs de fidélité combinées n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 0,5 % du signal de sortie à pleine échelle.
    - .7 Courant maximal de 25 mA lorsque le transmetteur est relié à un capteur de température à résistance de 1 000 ohms.
    - .8 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
-

- .9 Variation de température : de 50 °C ou moins à  $\pm 1,0$  % de la pleine échelle.
  - .10 Dérive dans le temps du signal de sortie d'au plus 0,25 % de la pleine échelle par période de six (6) mois.
  - .11 Les transmetteurs doivent présenter les plages de températures suivantes :
    - .1 De -50 °C à +50 °C,  $\pm 0,5$  °C.
    - .2 De 0 °C à +50 °C,  $\pm 0,25$  °C.
    - .3 De 0 °C à 25 °C,  $\pm 0,1$  °C.
    - .4 De 0 °C à 100 °C,  $\pm 0,5$  °C.
    - .5 De 10 °C à 35 °C,  $\pm 0,25$  °C.
  - .12 La plus petite plage doit être sélectionnée pour chaque indication particulière.
  - .13 La plage de mesure des transmetteurs doit être indiquée dans les dessins d'atelier.
- .4 Transmetteurs de variation de température :
- .1 Fournir un transmetteur de variation de température DTR analogue, comprenant une paire de détecteurs de température à résistance de platine compatibles.
  - .2 Les DTR doivent être jumelés à 0,025 ohm pour les détecteurs de 1 000 ohms.
  - .3 Effet de température : Erreur ambiante à 55 °C, 0,75 % de l'espace.
  - .4 Signal de sortie de 4 à 20 mA.
  - .5 Alimentation de 575 ohms à 24 VDC. Effet d'alimentation inférieur à 0,01 °C par changement de tension.
  - .6 Dispositif incorporé de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
  - .7 La sortie est linéaire par rapport à la température. Erreur de linéarité de  $\pm 0,5$  % du signal de sortie à pleine échelle.

## 2.2 TRANSDUCTEURS D'HUMIDITÉ RELATIVE

- .1 La série HR du transducteur d'humidité et de température doit être conçue aux fins d'une utilisation avec des systèmes d'automatisation, de gestion de l'énergie, et de contrôle et de surveillance d'ordinateur industriel.
- .2 Description :
  - .1 Les transducteurs d'HR doivent être conçus expressément aux fins d'utilisation dans un mécanisme de contrôle de gestion de l'énergie (MCGE). Sa conception combine la linéarisation et la correction de température à microprocesseur avec un capteur à résistance de haut niveau. Un capteur de profondeur de champ interchangeable combiné à des dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure permettra d'assurer la fiabilité et l'exactitude à long terme en ce qui a trait aux mesures les plus importantes.
  - .2 Excellente stabilité à long terme et temps de réponse rapide combinés à une compensation de la température.

- 
- .3 Des capteurs doivent être disponibles dans les différentes enceintes afin de permettre une installation au mur, dans les gaines ou à l'extérieur.
- .3 Produits :
- .1 Capteur : Fournir les capteurs d'humidité satisfaisant aux spécifications minimales suivantes, conformément aux indications :
- .1 Exactitude absolue de  $\pm 2 \%$  d'HR pour l'ensemble des capteurs.
  - .2 Enveloppe en acier inoxydable comprenant un blindage incorporé pour utilisation dans les veines d'air d'au plus 10 m/s.
  - .3 L'entretien du capteur doit être effectué au moyen d'une méthode simple sur le terrain, par exemple un nettoyage à l'aide d'une solution de solvant ou de détergent doux, pour éliminer les contaminants atmosphériques anticipés.
  - .4 Les capteurs installés dans les gaines doivent être placés de façon à ce que l'élément de détection des capteurs soit situé entre un tiers et deux tiers de la distance à l'intérieur de la gaine par rapport à la paroi de la gaine.
  - .5 Les capteurs extérieurs doivent être préservés de toute exposition directe au soleil ou à la pluie.
  - .6 Les capteurs ne doivent pas être affectés par des transmetteurs externes, par exemple des émetteurs-récepteurs portatifs.
  - .7 Type de filtre : Couvercle de polyéthylène haute densité (PEHD) de 60 microns.
  - .8 Humidité en fonctionnement : De 0 à 100 % d'HR.
  - .9 Température de fonctionnement : De -40 °C à 100 °C.
  - .10 Exactitude inhérente : < 3 % d'HR.
  - .11 Temps de réponse : 10 secondes (de 11 % à 93 % d'HR), 60 secondes (de 93 % à 11 % d'HR).
  - .12 Coefficient de température moyen : -0,3 % HR/°C.
  - .13 Hystérésis :  $\pm 1 \%$  HR à 25 °C.
  - .14 Étalonnage : Traçable par le National Institute of Standards and Technology (NIST).
  - .15 Construction du capteur : Type de résistance à polymère polyélectrolyte.
  - .16 Résistance chimique : très élevée.
  - .17 Vieillesse cyclique (25 °C) : 100 cycles de 0 % à 100 % HR, <1 % de changement à 50 % d'HR.
  - .18 Choc thermique : 140 °C (284 °F) pendant six (6) heures <1 % de changement à 50 % d'HR.
  - .19 Condition de saturation : sept (7) semaines à 100 % d'HR.
  - .20 <2 % de changement à 50 % d'HR.
  - .21 Ammoniacque : 100 % à 25 °C.
  - .22 Vieillesse à long terme : <2 % d'HR après trois (3) ans et plus.
-

- .2 Transmetteurs : Selon le cas, fournir des transmetteurs pour tous les capteurs d'humidité relative fournis, satisfaisant aux spécifications minimales suivantes :
  - .1 Types de signal de sortie (cavalier sélectionnable) : De 4 à 20 mA, de 0 à 1 VDC, de 0 à 5 VDC, de 0 à 10 VDC (remarque : tous les signaux ont une échelle de 0 à 100 % d'HR).
  - .2 Exactitude de la plage de sortie : <0,5 % d'HR.
  - .3 Résolution de sortie : <0,2 % d'HR (9 octets)
  - .4 Hystérésis : <0,2 % d'HR.
  - .5 Plage de correction de la température : De -31 °C à 84 °C.
  - .6 Capteur de compensation de température : thermistance compatible à  $\pm 0,2$  °C, de 0 °C à 70 °C.
  - .7 Exactitude électronique : <1 % d'HR, incluant la compensation de température, l'hystérésis et la non-linéarité.
  - .8 Exactitude de l'étalonnage : <0,1 % de l'étendue
  - .9 Température de fonctionnement : De 0 °C à 70 °C
  - .10 Humidité en fonctionnement : De 5 à 95 % d'HR (sans condensation).
  - .11 Alimentation : (alimentation par boucle) de 12 à 35 VC à l'appareil (3 fils) 24 VAC/dc nominal ( $\pm 10$  %).
  - .12 Connexion des câbles : bornes à vis (de 14 à 22 AWG).
  - .13 Processus de fabrication : Certifié selon la norme ISO 9002.
  - .14 Capteur de température facultatif : 1 000 ohms. DTR ou thermistances.

## 2.3 TRANSDUCTEURS DE PRESSION

- .1 Fournir des transmetteurs de pression différentielle satisfaisant aux exigences minimales suivantes :
  - .1 Le matériel interne doit permettre un contact continu avec le matériel de procédé mesuré, incluant l'air comprimé, l'eau ou le glycol.
  - .2 Signal de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 1 000 ohms.
  - .3 Variation du signal de inférieure à 0,2 % de la pleine échelle pour une variation de +/- 10 % de la tension d'alimentation.
  - .4 Les effets combinés de l'hystérésis, de la non-linéarité et des erreurs de fidélité combinées n'entraînent pas d'écart de mesure supérieur à +/- 0,5 % du signal de sortie à pleine échelle sur toute la plage.
  - .5 Dispositif incorporé de réglage du zéro et de l'étendue de mesure externe exposé.
  - .6 Variation de température : de 50 °C ou moins à  $\pm 1,5$  % de la pleine échelle.
  - .7 Protection à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
  - .8 Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.
  - .9 Les plages de pression différentielle correspondent à ce qui est indiqué dans la liste des points.

- 
- .2 Transmetteurs de pression différentielle :
- .1 L'appareil de détection de pression du système de ventilateurs doit être un élément multipoint doté d'un collecteur auto-moyennant. Perte de pression maximale de 20 mm (0,75 en poids) à 1 000 M2 (2 000 pi/min) : exactitude de 1 % de la statique réelle de la gaine.
  - .2 Sortie de 4 à 20 mA linéaires dans la charge maximum de 1 000 ohms.
  - .3 Étendue étalonnée : au plus 50 % de la pression statique au débit maximum.
  - .4 Exactitude : 0,4 % de l'étendue.
  - .5 Fidélité : à l'intérieur de 0,5 % de la sortie.
  - .6 Linéarité : 1,5 % de l'étendue.
  - .7 Zone morte ou hystérésis : 0,1 % de l'étendue.
  - .8 Dispositif de réglage du zéro et de l'étendue de mesure externe exposé.
  - .9 Fournir un manomètre Magnehelic Dwyer pour indiquer la pression.
- .3 Transmetteurs de pression due à la vitesse de l'air :
- .1 L'appareil de détection de pression du système de ventilateurs doit être un élément statique multipoint de détection de la pression total doté de collecteurs auto-moyennant, comprenant une section d'égalisation et de régulation du débit d'air assemblée en une unité aux fins d'installation dans la gaine d'air.
  - .2 Perte de pression maximale de 0,15 po à 2 000 pi/min : exactitude de 1 % de la vitesse réelle de la gaine.
  - .3 Sortie de 4 à 20 mA linéaire dans la charge maximum de 1 000 ohms.
  - .4 Étendue étalonnée : au plus 25 % de la pression statique au débit maximum.
  - .5 Exactitude de l'étalonnage : 0,4 % de l'étendue.
  - .6 Fidélité : à l'intérieur de 0,1 % de la sortie.
  - .7 Linéarité : 0,5 % de l'étendue.
  - .8 Zone morte ou hystérésis : 0,1 % de l'étendue.
  - .9 Dispositif de réglage du zéro et de l'étendue de mesure externe exposé.
  - .10 Fournir un manomètre Magnehelic Dwyer pour indiquer la pression due à la vitesse de l'air.
- .4 Manostats :
- .1 Fournir des manostats ou des manostats différentiels pour les plages indiquées sur la liste des points.
  - .2 Les éléments de détection de la pression doivent être de type à tube de Bourdon, à soufflet ou à diaphragme.
  - .3 Points de réglage et différentiel ajustables.
  - .4 Les manostats doivent être à rupture brusque, tension nominale à 120 volts, 15 ampères c.a. ou à 24 volts c.c.
  - .5 Contacts à intervention automatique en cas de dépassement du point de consigne, et à réarmement automatique au retour des conditions normales d'exploitation.
-

- .6 Calibres des capteurs : les capteurs doivent être des calibres de pression et d'exactitude suivants :
  - .1 Les capteurs d'eau chaude, d'eau refroidie et de condensation doivent être évalués à 150 % de la pression de fonctionnement du système.
  - .2 Les manostats pour le fonctionnement des ventilateurs doivent avoir une plage de 0 à 3 000 Pa ainsi qu'un différentiel ajustable de 10 à 300 Pa.
  - .3 Pour tous les capteurs, un robinet d'isolement et un élément d'amortissement doivent être installés entre le capteur et la source de pression.

## 2.4 TRANSDUCTEUR DE COURANT

- .1 Fournir des transducteurs de courant dont le calibre est indiqué dans la liste des points et qui satisfont aux spécifications minimales suivantes :
  - .1 Les transducteurs de courant doivent mesurer le courant de ligne et produire un signal proportionnel dans l'une des plages suivantes :
    - .1 de 4 à 20 mA c.c.;
    - .2 ou de 0 à 10 VDC;
    - .3 ou de 0 à 5 VDC.
  - .2 Connexion directe à l'ordinateur et aux autres appareils de mesure ou d'affichage.
  - .3 Doit permettre de surveiller les moteurs, les pompes, les convoyeurs, les machines-outils ainsi que toute charge électrique où une sortie analogue est requise sur une vaste plage de courants.
  - .4 Doit permettre la gestion et la surveillance de l'énergie.
  - .5 Approbation de CSA NRTL/C (Canada/É.-U.).
  - .6 Étaloné en usine à  $\pm 2\%$  FS et peut également être étaloné sur le terrain à des plages personnalisées facilement.
  - .7 Sauf indication contraire, doit permettre de surveiller jusqu'à 200 ampères.
  - .8 Humidité de fonctionnement : de 0 à 95 % d'HR, sans condensation.
  - .9 Température de fonctionnement : de -30 °C à 70 °C.

## 2.5 RELAIS DE DÉTECTION DU COURANT

- .1 Fournir un relais de détection du courant ayant les capacités minimales suivantes :
    - .1 Le relais doit être doté d'un transformateur de mesure pouvant accueillir la charge mesurée.
    - .2 Connexion directe aux ordinateurs personnels pour la surveillance de l'état général.
    - .3 Contrôle directement les charges en c.a. ou en c.c., par exemple les relais et les lampes, en réponse au courant d'un circuit c.c. mesuré.
    - .4 Doit pouvoir être utilisé dans des circuits de sécurité et d'alarme et la surveillance des moteurs, des chaudières, etc.
-

- 
- .5 Approbation de CSA NRTL/C (Canada/É.-U.).
  - .6 DEL incorporé à étanchéité absolue pour indiquer la puissance du capteur et l'état des commutateurs, qui fonctionne lorsque le niveau de courant capté par le transformateur de courant intégral dépasse la valeur seuil fixée.
  - .7 Certifié selon les normes CSA, NRTL/C.
  - .8 Température de fonctionnement de 0 °C à 70 °C (de 32 °F à 158 °F).
  - .9 Point de consigne de déclenchement : potentiomètre multitours sur la plage de détection complète, valeur de consigne GnG fixe à l'entrée une (1) minute.
  - .10 Hystérésis : <1 % FS maximum.
  - .11 Humidité de fonctionnement : de 0 à 95 % d'HR, sans condensation.
  - .12 Le relais intégral doit être fourni avec une base de branchement et un shunt (au besoin) afin de protéger le transformateur lorsque le relais est retiré de la prise. Le transformateur de courant doit être accessible pour une mesure monophasée ou triphasée dans un relais unique.
  - .13 Le relais de courant doit avoir un niveau de verrouillage ajustable, un délai ajustable à l'égard du verrouillage et un différentiel minimum de 10 % du paramètre de verrouillage entre le niveau de verrouillage et le niveau de déclenchement.
  - .14 L'application triphasée doit prévoir la discrimination entre les phases afin de permettre la détection de la pire sélection. Le relais de courant doit être alimenté à partir du circuit de commande du démarreur du moteur mesuré et il doit pouvoir être installé à l'intérieur du cabinet du démarreur du moteur.
  - .15 Les contacts de relais doivent être en mesure de gérer cinq (5) ampères à des charges de 240 volts en c.a.

## 2.6 RELAIS ÉLECTRIQUES

- .1 Fournir des relais bipolaires bidirectionnels doubles pour la commande et l'indication de l'état des alarmes, des démarreurs électriques ou de l'équipement là où il est indiqué dans la liste des points.
- .2 Les serpentins de relais doivent être d'un calibre de 120 V ou de 24 V. Lorsqu'il y a d'autres tensions, fournir un transformateur.
- .3 Les contacts doivent être conçus pour une intensité de 5 ampères à 120 V c.a.
- .4 Les relais doivent être de type enfichable avec embase de raccordement.

## 2.7 OPÉRATEURS DE REGISTRES ÉLECTRONIQUES

- .1 Fournir des opérateurs de registres proportionnels électroniques de type pousser-tirer.
- .2 Positionneurs à ressort de rappel permettant l'ouverture ou la fermeture du registre au repos aux fins de sécurité

malgré défaillance, selon les indications de l'ingénieur du projet.

---

- .3 Puissance suffisante pour permettre le réglage des registres sous pression de service maximale et sous pression dynamique d'ouverture/de fermeture, la plus élevée de ces valeurs étant retenue aux fins de calcul.
- .4 Alimentation électrique d'au plus 5 VA à 24 V c.a.
- .5 La plage de fonctionnement est de 0 à 2 V c.c.
- .6 La vitesse de fonctionnement et le couple doivent correspondre à l'application et seront assujettis à l'approbation du représentant du ministère.

## 2.8 ROBINETS DE COMMANDE

- .1 Les robinets de commande doivent être externes à l'appareil.
- .2 Les robinets de commande correspondent aux robinets à trois voies qui doivent être réutilisées pour les nouveaux AHU-7 et AHU-8.

## 2.9 DÉTECTEUR D'EAU

- .1 Fournir un détecteur d'eau qui permet l'ouverture ou la fermeture du câblage, alimenté par un ensemble de contacts de relais et qui sera doté d'un capteur de détection des fuites, de mauvais fonctionnement interne ou de perte de puissance. Matériel acceptable : Greystone WD-10.
  - .1 Spécifications :
    - .1 Exigences en matière d'alimentation : De 12 à 32 V c.a. ou V c.c.
    - .2 Consommation d'énergie à 12 V c.c. 427 mW.
    - .3 Température de fonctionnement : De 0 °C à 70 °C.
    - .4 Enceinte : sondes plaquées or, pattes ajustables, peinture époxy.
    - .5 Sortie de l'alarme : Forme C non motorisée, pour application à 120 V c.a./2 ampères.
    - .6 Circuiterie de supervision : Oui.
    - .7 Contacts à action inversée : Oui.
    - .8 Protection contre les surtensions inversée : Oui.
    - .9 Régulation de la tension interne : Oui.
    - .10 Immunité contre le bruit de RFI/EMI Oui.

## 2.10 TRANSDUCTEURS DE CONVERSION D'UN SIGNAL ANALOGIQUE EN IMPULSIONS

- .1 Fournir des transducteurs de conversion d'un signal analogique en impulsions pour convertir un signal analogique en impulsions numériques au moyen de huit plages d'entrée analogique standards sélectionnables par l'utilisateur en modifiant les positions du cavalier et du shunt. Le transducteur de conversion fourni doit comprendre deux modes de chronométrage, standard et personnalisé, et doit satisfaire aux spécifications minimales suivantes :
    - .1 Tension d'alimentation : 24 V c.a. ou V c.c.
    - .2 Entrée analogique :
-

- .1 Tension/impédance de 0 à 15 V c.c./1 m.
- .2 Courant d'alimentation : de 0 à 20 mA/250.
- .3 Sortie numérique :
  - .1 Relais forme « C » 1 ampère à 24 volts.
  - .2 Durée de vie électrique : 100 000 à 1 ampère.
  - .3 Durée de vie mécanique : 10 millions d'opérations.
- .4 Environnement :
  - .1 Température de fonctionnement : de -20 °F à 150 °F.
  - .2 Humidité en fonctionnement : de 10 % à 95 %, sans condensation.

### Partie 3 Exécution

#### 3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fournir tous les points et instruments de détection conformément aux indications ou aux exigences pour l'atteinte de la capacité opérationnelle du mécanisme de contrôle et de gestion de l'énergie.
- .2 Tout l'équipement doit être installé conformément aux instructions publiées par le fabricant.
- .3 Toute la portée des travaux relatifs aux commandes liée à ce projet doit être exécutée par Johnson Controls Canada LP.

#### 3.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ

- .1 Tous les capteurs doivent être stabilisés de manière à permettre des installations sur place qui nécessitent un minimum de réglage ou d'étalonnage.
- .2 Les ensembles de capteurs doivent être facilement accessibles et bien adaptés à chaque destination; on doit pouvoir les enlever facilement, aux fins d'entretien ou de remplacement, sans nécessairement posséder des outils spéciaux ou avoir des connaissances particulières dans le domaine de l'instrumentation.
- .3 Les capteurs dans les gaines doivent être installés dans des emplacements afin de détecter la température exacte de l'air uniquement et ne doivent pas être situés dans des espaces sans circulation d'air. L'emplacement doit respecter les limites de vibration et de vitesse du capteur. Lorsqu'un élément de surface prolongé est requis pour capter adéquatement la température moyenne, le capteur doit être fixé solidement à l'intérieur de la gaine afin de mesurer les meilleures températures moyennes. Les éléments doivent être isolés thermiquement de leurs supports pour ne mesurer que la température de l'air. L'élément du capteur doit être soutenu d'une façon distincte et ne doit pas être raccordé aux serpentins et aux supports à filtre.
- .4 Des puits doivent être installés pour chaque installation de tuyauterie. Lorsque le diamètre du tuyau est inférieur à la longueur plongeante du puits, monter ce dernier dans un coude pour assurer un bon débit dans toute la zone du puits. Le puits, lorsqu'il est installé, ne doit pas limiter le débit dans la tuyauterie par plus de 30 % (c.-à-d. le puits ne

doit pas représenter plus de 30 % du tuyau tel qu'il est mesuré dans une section transversale par zone).

- .5 Les capteurs de température et de l'humidité ambiantes sont là pour de bon et ils doivent être réinstallés dans le nouveau mécanisme de contrôle.

### 3.3 TRANSMETTEURS

- .1 Les transmetteurs de température, transmetteurs d'humidité, les transducteurs de courant à pneumatique, les robinets d'air électromagnétiques, les commandes et les relais doivent être installés dans des enceintes NEMA 4X.
- .2 Les panneaux doivent correspondre à des armoires d'acier émaillé autoportantes ou montées au mur, dotées d'une porte avant à charnière et fermée à clé. Prendre des dispositions pour que l'entrée des conduits et des tubes soit située au haut, au bas ou des deux côtés de l'armoire.
- .3 Les panneaux doivent être des panneaux modulaires multiples utilisés, au besoin, selon la capacité dans un emplacement donné. Ils doivent gérer toutes les exigences et avoir l'espace permettant d'accueillir un 20 % supplémentaire sans nécessité d'ajouter d'autres armoires.
- .4 Tous les panneaux doivent être verrouillables avec la même clé.
- .5 Tous les câbles et les tubes à l'intérieur des panneaux sont situés dans des plateaux ou fixés individuellement au dos du panneau, et ils doivent être clairement identifiés.
- .6 Les transmetteurs et capteurs montés sur place doivent être bien appuyés sur des râteliers ou des potences, tous les appareils montés au mur doivent l'être sur des panneaux de contreplaqué fixés au mur.
- .7 Tous les appareils sur le terrain doivent être bien identifiés.
- .8 Les postes de mesure du débit doivent être capuchonnés jusqu'à ce que les gaines aient été nettoyées.

### 3.4 ESSAIS

- .1 Tous les appareils doivent être bien étalonnés et mis à l'essai aux fins de rendement et d'exactitude. L'entrepreneur doit remettre un rapport détaillé sur les essais effectués et les résultats au représentant du ministère aux fins d'approbation. Le représentant du ministère vérifiera les résultats de façon aléatoire. Fournir tout l'équipement d'essai nécessaire. Fournir la main-d'œuvre nécessaire pour aider à la vérification.
  - .2 Soumettre des échantillons aléatoires de l'équipement expédiés, avant l'installation, à la demande du représentant du ministère aux fins d'essais par ce dernier ou un organisme indépendant. Les appareils qui ne satisfont pas au rendement et à l'exactitude précisés doivent être remplacés par un équipement adéquat aux frais de l'entrepreneur.
  - .3 Consulter la section 01 00 10 – Instructions générales, pour connaître les exigences détaillées en matière d'essai des transmetteurs statiques et de vitesse.
-

## **Partie 4 SÉQUENCE DE FONCTIONNEMENT :**

### **4.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 L'AHU-7 et l'AHU-8 sont conçus afin de desservir la salle blanche du hall 3.
- .2 Aux fins du présent projet, l'AHU-7 et l'AHU-8 sont destinés à avoir des contrôleurs et des commandes locaux, fournis et installés aux termes du présent marché et intégrés au MCGE et au SCAB du bâtiment.
- .3 L'AHU-7 et l'AHU-8 sont conçus pour être des unités entièrement redondantes, mais offrent les options de fonctionner parallèlement avec une réduction de la puissance des ventilateurs. Lorsque les deux unités fonctionnent, la puissance des ventilateurs des deux unités doit être limitée selon une plage étendue au moyen d'un verrouillage entre chaque unité et être modulée afin de maintenir le point de consigne de pression statique du collecteur d'alimentation et des gaines. Les plages étendues pour le fonctionnement des deux unités seront établies lors de l'EAÉ. En mode normal, le temps de marche de l'AHU-7 et de l'AHU-8 doit être égal, selon un horaire hebdomadaire.
- .4 L'AHU-7 et l'AHU-8 ne doivent jamais être mis en marche en même temps. La mise en marche de chaque unité doit être effectuée dans un démarrage séquentiel lorsque les deux unités doivent fonctionner et leur démarrage doit se faire sur une plage étendue.

### **4.2 COMMANDES LOCALES**

- .1 Les commandes locales doivent être fournies afin de permettre les programmes, l'établissement des points de consigne, le séquençage et le fonctionnement complet (incluant le calendrier) de chaque unité sans qu'il soit nécessaire de les raccorder au SCAB. En cas de défaillance du SCAB, les unités doivent fonctionner selon les derniers points de consigne et la séquence de fonctionnement.

### **4.3 INTERFACE DU SYSTÈME DE CONTRÔLE AUTOMATIQUE DE BÂTIMENT**

- .1 Le Système de contrôle automatique de bâtiment (SCAB) doit être en mesure de lire/écrire et de lire seulement les points pour être en mesure d'ajuster le fonctionnement de l'unité et les points de consigne à partir du poste de travail de l'opérateur, et de dépanner l'unité à l'aide des graphiques du SCAB.
- .2 S'il n'y a aucun SCAB, ou que les communications avec le SCAB sont perdues, le contrôleur local doit fonctionner à l'aider derniers points de consigne.
- .3 Le SCAB doit organiser la séquence de mise en marche/d'arrêt de chaque AHU selon l'état d'occupation des locaux. En cas de défaillance d'une unité, l'AHU de secours doit être mis en marche.

### **4.4 OCCUPÉ**

- .1 Pendant les périodes occupées, le ventilateur de soufflage et le ventilateur de reprise doivent fonctionner continuellement, et le registre d'air extérieur doit s'ouvrir pour maintenir les exigences minimales en matière de ventilation. Les robinets d'eau refroidie et d'eau chaude doivent se moduler afin de maintenir le point de consigne de la température de l'air soufflé. Si le mode économie est activé, le registre d'air extérieur
-

doit également se moduler afin de maintenir le point de consigne de la température de l'air soufflé. En cas de défaillance du capteur de température de l'air soufflé, les robinets d'eau refroidie et d'eau chaude doivent se fermer, et une alarme doit être annoncée dans le SCAB.

#### 4.5 NON OCCUPÉ

- .1 Lorsque la température des locaux est inférieure au point de consigne de chauffage en état non occupé de 18,0 °C (ajusté), le ventilateur de soufflage et le ventilateur de reprise doivent se mettre en marche, le registre d'air extérieur doit demeurer fermé et le robinet d'eau chaude doit s'ouvrir. Lorsque la température des locaux dépasse le point de consigne en état non occupé de 18,0 °C (ajusté), plus le différentiel en état inoccupé de 2,0 °C (ajusté), le ventilateur de soufflage et le ventilateur de reprise doivent s'arrêter, et le robinet d'eau chaude doit se fermer. Lorsque la température des locaux dépasse le point de consigne de refroidissement en état non occupé de 27,0 °C (ajusté), le ventilateur de soufflage et le ventilateur de reprise doivent se mettre en marche, le registre d'air extérieur doit s'ouvrir si le mode économie est activé et demeurer fermé si le mode économie est désactivé, et le robinet d'eau refroidie doit s'ouvrir. Lorsque la température des locaux tombe en dessous du point de consigne en état non occupé de 27,0 °C (ajusté) moins le différentiel en état non occupé de 2,0 °C (ajusté), le ventilateur de soufflage et le ventilateur de reprise doivent s'arrêter, le robinet d'eau refroidie doit se fermer et le registre d'air extérieur doit se fermer.

#### 4.6 DÉMARRAGE OPTIMAL

- .1 Le SCAB doit surveiller le temps d'occupation prévu, les points de consigne des locaux occupés et la température des locaux pour calculer à quel moment le démarrage optimal survient.
- .2 Le SCAB doit organiser l'heure de démarrage des unités avec les autres unités du système afin de réduire le courant entrant.

#### 4.7 MODE DE RÉCHAUFFEMENT MATINAL

- .1 Pendant le démarrage optimal, si la température moyenne des locaux est inférieure au point de consigne de chauffage en état occupé, un mode de réchauffement matinal doit être activé. Lorsque le mode de réchauffement matinal est activé, l'unité doit mettre en marche le chauffage et le ventilateur de soufflage. Le registre d'air extérieur doit demeurer fermé. Lorsque la température des locaux atteint le point de consigne de chauffage en état occupé (ajusté), l'unité doit effectuer une transition vers le mode occupé.

#### 4.8 MODE DE PRÉREFROIDISSEMENT

- .1 Pendant le démarrage optimal, si la température moyenne des locaux est supérieure au point de consigne de refroidissement en état occupé, le mode de prérefroidissement doit être activé. Lorsque le prérefroidissement est activé, l'unité doit activer le ventilateur, le refroidissement ou l'économiseur. Le registre d'air extérieur doit demeurer fermé, sauf si le mode économie est activé. Lorsque la température des locaux atteint le point de
-

consigne de refroidissement en état occupé (rajusté), l'unité doit effectuer une transition vers le mode occupé.

#### 4.9 ARRÊT OPTIMAL

- .1 Le SCAB doit surveiller le temps d'inoccupation prévu, les points de consigne des locaux occupés et la température des locaux pour calculer à quel moment le démarrage optimal survient. Lorsque le mode d'arrêt optimal est actif, le contrôleur de l'unité doit maintenir la température des locaux au point de consigne de compensation de la température des locaux. Le registre d'air extérieur doit demeurer activé de façon à assurer une ventilation minimale.

#### 4.10 DÉRIVATION EN ÉTAT OCCUPÉ

- .1 Le SCAB doit surveiller l'état des boutons « on » [en marche] et « cancel » [annuler] des capteurs de température des locaux. Lorsqu'une demande de dérivation en état occupé est reçue en provenance du capteur d'un local, l'unité doit effectuer une transition de son mode d'occupation actuel au mode de dérivation en état occupé, et l'unité doit maintenir la température des locaux aux points de consigne en état occupé (rajusté).

#### 4.11 ÉCONOMISEUR

- .1 Le capteur de température de l'air soufflé doit mesurer la température du thermomètre sec de l'air sortant du serpentin de refroidissement en mode économie. Lorsque le mode économie est activé et que l'unité fonctionne en mode refroidissement, le registre de l'économiseur doit être modulé entre sa position minimale et 100 % pour maintenir le point de consigne de la température de l'air soufflé. Le registre de l'économiseur doit se moduler vers la position minimale dans l'éventualité où la température de l'air recyclé tombe en dessous des paramètres de la limite inférieure de température. Enthalpie de référence : L'enthalpie de l'air extérieur (AE) doit être comparable au point de consigne de commande de l'enthalpie de référence. L'économiseur doit s'activer lorsque l'enthalpie de l'AE est inférieure de 2,0 BTU/LB par rapport au point de consigne de commande l'enthalpie. L'économiseur doit se désactiver lorsque l'enthalpie de l'AE est supérieure au point de consigne de commande de l'enthalpie.

#### 4.12 VENTILATEUR DE SOUFLAGE

- .1 Le ventilateur doit être éteint en mode non occupé. Lorsque le contrôleur de l'unité est en mode occupé, le ventilateur de soufflage doit fonctionner continuellement et la vitesse de son variateur de fréquence doit être modulée afin de maintenir le point de consigne de la pression statique des gaines de 200 Pa (rajusté), qui doit être établi pendant l'EAÉ.
  - .2 Si le ventilateur de soufflage ne parvient pas à prouver l'état pendant 30 secondes (rajusté), le ventilateur recevra la commande de s'éteindre, le registre de l'air extérieur se fermera et tous les robinets se fermeront. Une alarme sera annoncée dans le SCAB. Il faudra procéder à une réinitialisation manuelle pour remettre en marche le ventilateur. Un interrupteur à pression statique élevée câblé doit être verrouillé électroniquement avec l'entraînement à vitesse variable. Si l'interrupteur à pression statique élevée est déclenché, le ventilateur s'arrêtera, le registre d'air extérieur se fermera, tous les robinets se fermeront et une alarme sera annoncée dans le SCAB. Il faudra procéder à une
-

réinitialisation manuelle de l'interrupteur à pression statique élevée pour remettre en marche le ventilateur.

- .3 Les sondes d'entrées du ventilateur fourniront le débit d'air du ventilateur de soufflage.

#### **4.13 VENTILATEUR DE REPRISE**

- .1 Le ventilateur de reprise doit être éteint en mode non occupé. Lorsque le contrôleur est en mode occupé, le ventilateur de reprise doit fonctionner continuellement et moduler le variateur de fréquence pour maintenir le point de consigne de pression statique du plénum de reprise d'air de 200 Pa (rajusté), qui doit être établi pendant l'EAÉ.
- .2 Si le ventilateur de reprise ne parvient pas à prouver l'état pendant 30 secondes (rajusté), le ventilateur recevra la commande de s'éteindre, le registre de l'air extérieur se fermera et tous les robinets se fermeront. Une alarme sera annoncée dans le SCAB. Il faut procéder à une réinitialisation manuelle pour remettre en marche le ventilateur. Un interrupteur à pression statique élevée câblé est verrouillé électroniquement avec l'entraînement à vitesse variable. Si l'interrupteur à pression statique élevée est déclenché, le ventilateur s'arrêtera, le registre d'air extérieur se fermera, tous les robinets se fermeront et une alarme sera annoncée dans le SCAB. Il faudra procéder à une réinitialisation manuelle de l'interrupteur à pression statique élevée pour remettre en marche le ventilateur. Le ventilateur de soufflage et le ventilateur de reprise sont verrouillés au moyen d'un logiciel. Une défaillance de l'un ou de l'autre désactivera les deux ventilateurs.

#### **4.14 CONTRÔLE DE PRESSION DU BÂTIMENT**

- .1 Un transducteur de pression différentielle doit surveiller activement la différence de pression entre le hall 3 du bâtiment (à l'intérieur) et l'extérieur. Si la pression du bâtiment augmente au-delà du point de consigne souhaité de 10 Pa (rajusté), le contrôleur de l'AHU doit moduler les registres de décharge et d'air recyclé pour contrôler la pression du bâtiment de façon à maintenir le point de consigne. Si la pression du bâtiment diminue en deçà du point de consigne souhaité et que le registre de décharge est fermé, le contrôleur doit alors moduler le registre d'air extérieur en position ouverte pour maintenir le point de consigne.

#### **4.15 LIMITE INFÉRIEURE D'AIR RECYCLÉ**

- .1 Le taux d'ouverture initial du registre doit être limité à 2 % par minute (rajusté) jusqu'à ce qu'il ait atteint sa position de ventilation minimale. Le registre d'air extérieur doit se moduler à une position inférieure à la position minimale du registre si la température de l'air recyclé chute en deçà de 10,0 °C (rajusté). En cas de défaillance du capteur de température de l'air recyclé, une alarme sera annoncée dans le SCAB et le registre d'air extérieur retournera à sa position minimale.

#### **4.16 PROTECTION CONTRE LE GEL**

- .1 Un thermostat de limite inférieure câblé doit être verrouillé électroniquement avec l'entraînement à vitesse variable. Si le thermostat de limite inférieure est déclenché à 4 °C (rajusté), le registre d'air extérieur se fermera, les robinets de chauffage de l'eau chaude s'ouvriront à 100 % (ajustement en fonction du climat) et une alarme sera
-

annoncée dans le SCAB. Les robinets d'eau refroidie se moduleront en position fermée. Tous les registres de l'unité se moduleront en position fermée, à l'exception du registre d'air recyclé, qui doit être ouvert. Il faudra procéder à une réinitialisation manuelle du thermostat de limite inférieure pour remettre en marche le ventilateur.

#### 4.17 ÉTAT DU FILTRE

- .1 Un interrupteur à pression différentielle surveillera la pression différentielle à travers les différents bancs de filtres, les séparations des préfiltres, puis les filtres finaux et les séparations des filtres HEPA lorsque le ventilateur est en marche. En cas de fermeture de l'interrupteur pendant le fonctionnement normal, une alarme de filtre encrassé sera annoncée dans le SCAB.

#### 4.18 DÉSHUMIDIFICATION

- .1 Lorsque le réseau d'eau refroidie est en fonction et que l'enthalpie de l'air extérieure est supérieure à l'enthalpie de l'air repris (séquence de l'économiseur), et lorsque l'humidité moyenne de la zone est supérieure de 1 % par rapport au point de consigne et que la température de la zone est au point de consigne. Le robinet d'eau refroidie doit être pleinement activé dans le serpentin et le registre de dérivation du serpentin (MD-1) doit se moduler de la position fermée afin de dériver l'air autour du serpentin de refroidissement afin de maintenir le point de consigne d'humidité. Si le point de consigne de la salle n'est pas atteint à l'intérieur d'un délai prédéterminé (45 minutes), fermer entièrement le registre A/F. Si le point de consigne d'humidité n'est toujours pas atteint (15 minutes plus tard), abandonner la séquence de déshumidification et reprendre le fonctionnement normal. Indiquer une alarme dans le SCAB. Si les conditions thermiques des locaux répondent toujours aux spécifications, la fonction de déshumidification peut se poursuivre pendant une période de temps plus longue.
- .2 Lorsque les réseaux d'eau refroidie sont fermés ou que l'enthalpie de l'air extérieure est inférieure à l'enthalpie de l'air repris (séquence de l'économiseur), et lorsque l'humidité moyenne de la zone est supérieure de 1 % par rapport au point de consigne et que la température de la zone est au point de consigne. Moduler les registres de l'économiseur de leur position actuelle afin de maintenir le point de consigne d'humidité. Si le point de consigne d'humidité de la salle n'est pas atteint à l'intérieur d'un délai prédéterminé (45 minutes), réinitialiser/relâcher la séquence de l'économiseur d'humidité et revenir à l'original. Si le point de consigne d'humidité n'est toujours pas atteint (15 minutes plus tard), abandonner la séquence de déshumidification et reprendre le fonctionnement normal. Indiquer une alarme dans le SCAB. Si les conditions thermiques des locaux répondent toujours aux spécifications, la fonction de déshumidification peut se poursuivre pendant une période de temps plus longue.

#### 4.19 MODE ALARME INCENDIE/CONFINEMENT DE LA FUMÉE (SIGNAL DE 2<sup>e</sup> PHASE)

- .1 Le SCAB est connecté au système d'alarme incendie aux fins du signal seulement. La séquence de fonctionnement de l'alarme incendie indiquée ci-dessous doit être programmée et activée par le contrôleur local.
-

- .2 L'AHU se met en mode alarme incendie/confinement de la fumée afin de créer une pression négative dans une zone visée par l'alarme, par rapport aux zones contiguës.
- .3 L'AHU-7 et l'AHU-8 doivent être éteints. Tous les registres sur l'AHU-7 et l'AHU-8 doivent se fermer entièrement.
- .4 R/F en marche à 25 % de la capacité maximale (rajusté).
- .5 Activer les ventilateurs d'extraction de la fumée dans le hall 3.

#### **4.20 MODE D'ÉVACUATION DE LA FUMÉE – CHANGEMENTS PAR RAPPORT AU MODE OCCUPÉ**

- .1 Le SCAB est connecté au système d'alarme incendie aux fins du signal seulement. La séquence de fonctionnement de l'alarme incendie indiquée ci-dessous doit être programmée et activée par le contrôleur local.
- .2 À l'activation de l'interrupteur à clé local, l'unité fonctionnement en mode d'évacuation de la fumée.
- .3 Le registre R/A (MD-1) et le registre B/A (MD-4) sont entièrement fermés.
- .4 Le registre A/F (MD-2) est entièrement ouvert.
- .5 Le registre E/A (MD-3) est ouvert, le volume d'air extérieur doit être de 2 360 L/s.
- .6 Les registres S/F et R/F sont activés.
- .7 Le serpentin de chauffage est contrôlé pour une température d'air de compensation à 13 °C.
- .8 Au moment de la désactivation de l'interrupteur à clé local, le mode occupé ou non occupé prévu normalement reprendra.
- .9 Activer les ventilateurs d'extraction de la fumée dans le hall 3.

#### **4.21 INTERFACE DE L'ALARME INCENDIE**

- .1 Le MCGE doit être verrouillé au panneau de l'alarme incendie à l'aide d'un signal d'entrée numérique.
- .2 L'AHU dessert une zone d'incendie ou de fumée désignée. Le panneau d'alarme incendie à deux phases émettra un signal d'alarme de deuxième phase dans la zone touchée par l'incendie ou la fumée, et un signal de première phase dans les autres zones.
- .3 Dans une zone touchée par un incendie en deuxième phase, l'AHU doit se placer en mode alarme incendie/confinement de la fumée afin de maintenir une pression négative dans la zone comparativement aux zones contiguës. Toutes les zones contiguës visées par une alarme incendie de première phase continuent de fonctionner normalement jusqu'à ce qu'il reçoive une alarme de deuxième phase.
- .4 Brancher et fournir un interrupteur de ventilateur d'évacuation à clé dans le hall 3, à côté de la ligne de grille 12/F au niveau du sol, à côté de l'interrupteur existant.
- .5 Lorsque le panneau de l'alarme incendie a été réinitialisé (c.-à-d. l'incendie est éteint), un interrupteur prioritaire à clé manuel situé dans le local doit permettre à l'autorité en

matière d'incendie de placer l'équipement de CVC de la zone désignée en mode d'évacuation de la fumée afin de permettre l'évacuation de la fumée. Lorsque l'interrupteur a clé est replacé en position OFF [Arrêt] (ou après 30 minutes), l'AHU doit reprendre son fonctionnement normal.

- .6 L'entrepreneur fournira le signal et les contacts nécessaires dans les environs de l'équipement de traitement de l'air. Coordonner les travaux, au besoin, pour assurer le bon fonctionnement de l'interrupteur a clé et qu'il est replacé en position OFF [Arrêt] (ou après 30 minutes), l'AHU doit reprendre son fonctionnement normal.

#### **4.22 SÉQUENCE DE REDÉMARRAGE AUTOMATISÉE**

- .1 Le MCGE doit automatiquement redémarrer l'AHU-5 de manière séquentielle avec les appareils de traitement de l'air (délai d'une minute entre le démarrage de chaque appareil), pendant le démarrage initial, le démarrage prévu, la réinitialisation de l'alarme incendie ou le redémarrage en cas de panne.
- .2 Les alarmes doivent être supprimées pendant le démarrage des systèmes, jusqu'à ce que le fonctionnement des systèmes se soit stabilisé.

#### **4.23 FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES ÉLECTRIQUES DE SECOURS**

- .1 Lorsque le système électrique de secours est activé, le MCGE redémarrera automatiquement tous les systèmes, branchés à l'alimentation de secours, de manière séquentielle. En cas de défaillance de la génératrice ou de pépin électrique, lors du retour de l'alimentation normale, mettre en marche les AHU de manière séquentielle, selon leur numéro de désignation, avec un délai entre chacun de façon à éviter une pénalité relative à la demande d'électricité.

#### **4.24 HUMIDIFICATION**

- .1 Lorsque l'humidité de la zone est inférieure de 1 % par rapport au point de consigne et que la température de la zone est au point de consigne. Le contrôleur doit mettre sous tension l'humidificateur connexe et ouvrir le robinet de commande associé à l'AHU en fonction. Moduler la sorte de l'humidificateur de façon à maintenir le point de consigne d'humidité des locaux.
- .2 Surveiller l'humidificateur et signaler toutes les alarmes.

#### **4.25 VENTILATION CONTRÔLÉE DE LA DEMANDE EN CO2**

- .1 L'AHU-7 et l'AHU-8 ne doivent pas moduler le registre d'air extérieur en fonction du CO2.
  - .2 Le contrôleur doit surveiller le CO2 dans la gaine d'air repris aux fins des graphiques du SCAB et de l'alarme dans l'éventualité où les niveaux de CO2 dépasseraient 800 ppm (rajusté).
-

**4.26 TEMPÉRATURE DU PLÉNUM D’AIR REPRIS EN MODE NON OCCUPÉ**

- .1 Lorsque l’AHU-7 et l’AHU-8 sont éteints, le SCAB doit moduler le robinet de commande du chauffage de façon à maintenir une température de 18 °C (rajusté) dans le plénum d’air repris.

**Partie 5 ANNEXE**

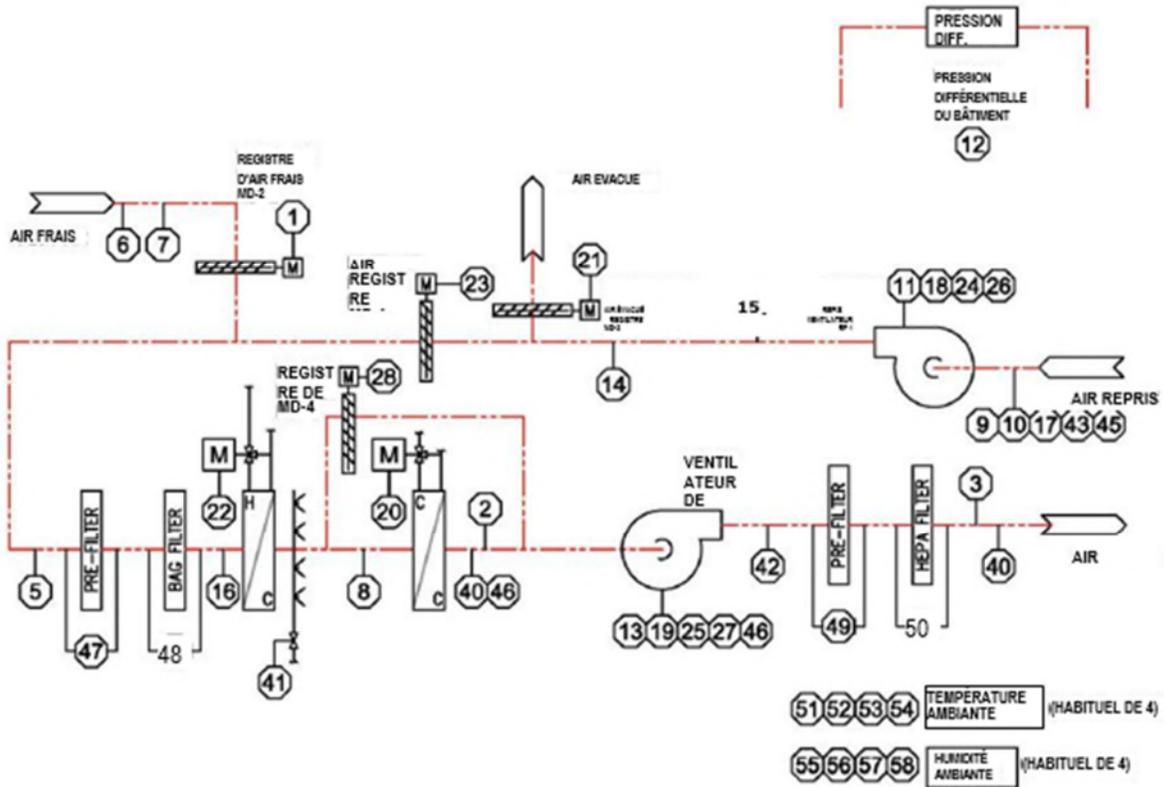
**Liste des points du système des unités de traitement de l’air 7 et 8**

AHU - 7 et 8 UC600 - 1 DÉBIT - LISTE DE POINTS DU SYSTÈME																	
CONTRÔLEUR : UC600						TYPE DE POINT										ALARMES	
ÉTIQUETTE	DESC RIPTION DU POINT DU SYSTÈME	GRAPHIQUES	ENTRÉE DU MATÉRIEL	SORTIE DU MATÉRIEL	POINT LOGICIEL	VERROUILLAGE DU MATÉRIEL	SANS FIL	RÉSEAU	VALEUR PAR DÉFAUT	LIMITE ANALOGUE SUPÉRIEURE	LIMITE ANALOGUE INFÉRIEURE	BINAIRE	DIAGNOSTIC DU LOQUET	DÉFAILLANCE DU CAPTEUR	DÉFAILLANCE DE COMMUNICATION	DIAGNOSTIC	REMARQUES
1	REGISTRE D’AIR FRAIS	x	IA	MO													
2	TEMPÉRATURE SORTANTE DU SERPENTIN DE REFRIGÉRISSSEMENT	x	IA							x	x			x		DÉFAILLANCE DU CAPTEUR	
3	TEMPÉRATURE DE L’AIR SOUFFLÉ	x	IA							x	x			x		DÉFAILLANCE DU CAPTEUR	
4	PRESSION STATIQUE DE LA GAINÉ	x	IA											x		DÉFAILLANCE DU CAPTEUR	
5	TEMPÉRATURE DE L’AIR MÉLANGÉ	x	IA							x	x			x		DÉFAILLANCE DU CAPTEUR	
6	HUMIDITÉ RELATIVE DE L’AIR EXTÉRIEUR	x	IA														
7	TEMPÉRATURE DE L’AIR EXTÉRIEUR	x	IA														
8	TEMPÉRATURE SORTANTE DU SERPENTIN DE CHAUFFAGE	x	IA							x	x			x		DÉFAILLANCE DU CAPTEUR	
9	CO2 DE L’AIR REPRIS	x	IA							x			x			DÉFAILLANCE DU CAPTEUR DE CO2	
10	TEMPÉRATURE DE L’AIR REPRIS	x	IA							x	x			x		DÉFAILLANCE DU CAPTEUR	
11	DÉBIT D’AIR DU VENTILATEUR DE REPRISE	x	IA														
12	PRESSION STATIQUE DE L’ESPACE	x	IA							x	x			x		DÉFAILLANCE DU CAPTEUR	
13	DÉBIT D’AIR DU VENTILATEUR DE SOUFFLAGE	x	IA														
14	STATIQUE DU PLÉNUM DE REPRISE	x	IA														
15	ALARME STATIQUE ÉLEVÉE/FAIBLE DE REPRISE	x	BI			x						x	x			PRESSION STATIQUE ÉLEVÉE/FAIBLE DE LA GAINÉ	REMARQUE 1
16	COUPURE DE LA LIMITE INFÉRIEURE DE TEMPÉRATURE	x	BI			x						x	x			DÉTECTEUR DE TEMPÉRATURE FAIBLE	REMARQUE 1
17	ALARME STATIQUE DU VENTILATEUR DE REPRISE	x	BI			x						x	x			PRESSION STATIQUE ÉLEVÉE/FAIBLE DE LA GAINÉ	REMARQUE 1



41	ROBINET DE SÉLECTION DE L'HUMIDIFICATEUR	x	IA	EO														COMMUTATEUR D'EXTRÉMITÉ MARCHE/ARRÊT À DEUX POSITIONS	
42	ALARME STATIQUE ÉLEVÉE/FAIBLE DE SOUFFLAGE	x	BI			x						x	x					PRESSION STATIQUE ÉLEVÉE/FAIBLE DANS LA GAINÉ	REMARQUE 1
43	RETROACTION DU VARIATEUR DE FRÉQUENCE DU VENTILATEUR DE REPRISE	x	IA							x	x								
44	RETROACTION DU VARIATEUR DE FRÉQUENCE DU VENTILATEUR DE SOUFFLAGE	x	IA							x	x								
45	HUMIDITÉ DE L'AIR REPRIS	x	IA																
46	TEMPÉRATURE DE L'AIR SOUFFLÉ DU SERPENTIN DE REFROIDISSEMENT	x	IA																
47	PRESSION DIFFÉRENTIELLE ET ALARME DU PRÉ-FILTRE	x	IA							x	x								
48	PRESSION DIFFÉRENTIELLE ET ALARME DU FILTRE DU SAC	x	IA							x	x								
49	PRESSION DIFFÉRENTIELLE ET ALARME DU PRÉ-FILTRE HEPA	x	IA							x	x								
50	PRESSION DIFFÉRENTIELLE ET ALARME DU FILTRE HEPA	x	IA							x	x								
51	CAPTEUR DE TEMPÉRATURE AMBIANTE	x	IA																
52	CAPTEUR DE TEMPÉRATURE AMBIANTE	x	IA																
53	CAPTEUR DE TEMPÉRATURE AMBIANTE	x	IA																
54	CAPTEUR DE TEMPÉRATURE AMBIANTE	x	IA																
55	CAPTEUR D'HUMIDITÉ AMBIANTE	x	IA																
56	CAPTEUR D'HUMIDITÉ AMBIANTE	x	IA																
57	CAPTEUR D'HUMIDITÉ AMBIANTE	x	IA																
58	CAPTEUR D'HUMIDITÉ AMBIANTE	x	IA																
59	MARCHE/ARRÊT DE L'HUMIDIFICATEUR	x																	
60	ÉTAT DE L'HUMIDIFICATEUR	x	BI																
61	SORTIE DE L'HUMIDIFICATEUR	x																	
62	ALARME DE L'HUMIDIFICATEUR	x	BI																
<b>POINTS DU MATÉRIEL DE RECHANGE DU CONTRÔLEUR</b>																			
ENTRÉE(S) UNIVERSELLE(S)						6													
SORTIE(S) ANALOGUE(S)							5												
SORTIE(S) BINAIRE(S)							2												
<b>REMARQUES GÉNÉRALES</b>					1. L'APPAREIL EST UN MATÉRIEL VERROUILLÉ, UNE RÉINITIALISATION MANUELLE POURRAIT ÊTRE REQUISE.														
					2. AFFICHÉ DANS L'INTERFACE UTILISATEUR DU SCAB S'IL EST PRÉSENT.														
					3. TOUS LES POINTS DE CONSIGNE ANALOGUES DOIVENT ÊTRE AJUSTABLES À L'INTERFACE UTILISATEUR.														

Schéma des contrôles des unités de traitement de l'air 7 et 8



## Partie 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 EN MATIÈRE 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 entendu 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 par 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 nouveaux ouvrages.
- .2 Retirer tous les éléments indiqués.
- .3 Ragréer ou réparer les surfaces découpées, endommagées ou déplacées afin d'obtenir l'approbation du représentant ministère. Harmoniser les matériaux, les couleurs, les finitions et les textures avec l'existant, ou selon d'autres indications.
- .4 Prévoir des écrans à l'épreuve de la poussière ou des cloisons isolées afin de confiner les activités qui sont des sources de poussière, ainsi que pour protéger les travailleurs, les zones des travaux de finition 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.

**Partie 2 Produits**

**2.1 MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENT**

- .1 Fournir les matériaux et l'équipement en conformité avec 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 et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

**2.2 IDENTIFICATION DE L'ÉQUIPEMENT**

- .1 Pour identifier l'équipement électrique, 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 3 mm de hauteur
Format 2	12 x 70 mm	1 ligne	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 3	12 x 70 mm	2 lignes	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 4	20 x 90 mm	1 ligne	Lettres de 8 mm de hauteur
Format 5	20 x 90 mm	2 lignes	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 6	25 x 100 mm	1 ligne	Lettres de 12 mm de hauteur
Format 7	25 x 100 mm	2 lignes	Lettres de 6 mm de hauteur

- .2 Étiquettes : sauf indication contraire, utiliser des étiquettes en plastique autoadhésives et imprimées par voie électronique de 6 mm de haut.
- .3 Formulation sur les plaques signalétiques et étiquettes :
  - .1 Indiquer le nombre de volts, la phase, le nombre d'ampères, le nombre de chevaux-puissance, 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 armoires à bornes et des boîtes de jonction doivent indiquer les caractéristiques du système et/ou de 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 armoires à bornes 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 primaires doivent avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs complémentaires, 20 mm de largeur.

---

	Couleur primaire	Couleur complémentaire
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	
PA Sécurité-incendie	Rose	
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 DE CÂBLES**

- .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 Elles doivent être visibles et lisibles une fois l'équipement installé.

## **2.9 PANNEAUX DE MISE EN GARDE**

- .1 Ils doivent être tels qu'indiqués et répondre aux exigences du service d'inspection électrique et du représentant du ministère.
- .2 Panneaux en émail vitrifié, dimensions minimales : 175 x 250 mm.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 HAUTEURS DE MONTAGE**

- .1 La hauteur de montage de l'équipement va du plancher fini jusqu'à la ligne de centre de l'équipement, sauf indication contraire.
- .2 Si la hauteur de montage de l'équipement n'est pas précisée ou indiquée, vérifier avant de procéder à l'installation.
- .3 Installer l'équipement électrique aux hauteurs suivantes, sauf indication contraire.
  - .1 Interrupteurs locaux : 1 200 mm.
- .4 Panneaux de distribution, sectionneurs, répartiteurs : selon les exigences du Code ou tel qu'il est indiqué.

### **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 descriptive 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.

## **Partie 1 Généralités**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .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, 1<sup>re</sup> partie (22<sup>e</sup> 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 11<sup>e</sup> 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 conduits. Les courses indiquées sont uniquement sous forme de schéma.

## Partie 2 Produits

### 2.1 PANNEAU

- .1 Panneau actuel 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.

### 2.2 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 interchangeable, 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 DÉVIDOIRS

- .1 Fournir les câbles sur des dévidoirs ou des bobines.
  - .1 Marquer ou étiqueter chaque câble et l'extérieur de chaque dévidoir ou bobine, afin d'indiquer la longueur du câble, la tension nominale, la taille du conducteur, le numéro de lot du fabricant et le numéro de dévidoir.
- .2 Chaque bobine ou dévidoir de câble doit contenir uniquement un câble continu sans épissures.
- .3 Identifier les câbles conçus exclusivement pour des applications de CC.

### 2.4 CÂBLES DU BÂTIMENT

- .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus. Taille 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 (TMÉ), 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-supports 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 CONDUITS**

- .1 Raccords : fabriqués pour une utilisation avec le conduit indiqué. Revêtement : 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 RUBAN DE TIRAGE**

- .1 Polypropylène.

## **2.9 GÉNÉRALITÉS – BOÎTES DE SORTIE ET BOÎTES DE DÉRIVATION**

- .1 La taille des boîtes doit être conforme 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 Des boîtiers où les dispositifs de câblage sont groupés.
- .4 Des couvercles blancs pour les boîtes sans dispositifs de câblage.
- .5 Des boîtes de sortie de 347 V pour les appareils de connexion de 347 V.
- .6 Une combinaison de boîtes comprenant des barrières lorsque des prises pour plus d'un système sont groupées.

## **2.10 BOÎTES DE TIRAGE ET BOÎTES DE JONCTION**

- .1 La taille des boîtes doit être conforme à la norme CSA C22.1HB.
  - .2 Construction : enveloppe en acier soudé.
  - .3 Couvercles encastrés : pourtour dépassant d'au minimum 25 mm.
  - .4 Couvercles fixés à la surface : couvercles vissables à bord replié.
-

### **2.11 CONNECTEURS 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**

- .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.

## **Partie 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 assurer leur 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 DISJONCTEURS À BOÎTIER MOULÉ**

- .1 Fournir le calendrier et coordonner la coupure de l'alimentation des panneaux avec le représentant du ministère pour le remplacement des disjoncteurs.
- .2 Terminer le câblage sur le côté charge et effectuer les branchements à l'équipement.

### **3.3 MISE À LA TERRE DE L'ÉQUIPEMENT**

- .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 enceintes sur le tableau de distribution du coaxial principal.
- .6 Mettre à la terre tous neutres secondaires du transformateur et les enceintes 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.

### 3.4 SYSTÈMES DE CONDUITS

- .1 Installer 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.
  - .11 Autant que possible, grouper les câbles 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 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 Poser du ruban de tirage dans les conduits vides.
- .16 Installer du ruban de tirage dans toutes les canalisations vides.

### 3.5 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.

### 3.6 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 Identifier les systèmes pour les boîtes de sortie, au besoin.

### 3.7 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE ET ARMOIRES

- .1 Installer les boîtes de tirage dans 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.

### 3.8 CONNEXION 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.

### 3.9 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-supports 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.
-

## **Partie 1 GÉNÉRALITÉS**

### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

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

### **1.2 RÉSUMÉ**

- .1 La présente section porte sur :
  - .1 Le matériel et l'installation de systèmes d'alarme incendie.
  - .2 Les dispositifs de signal de dérangement.
  - .3 Les installations d'alimentation.
  - .4 Les dispositifs de déclenchement d'alarme automatiques.
  - .5 Les robinets de supervision et les interrupteurs de débit surveillant la pompe à incendie.

### **1.3 RÉFÉRENCES**

- .1 Laboratoires des assureurs Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S524-14, Norme sur l'installation des systèmes d'alarme incendie.
  - .2 CAN/ULC-S537-13, Norme sur la vérification des réseaux avertisseurs d'incendie.
- .2 National Fire Protection Agency
  - .1 NFPA 72- 2016, National Fire Alarm and Signaling Code.
  - .2 NFPA 20-2016, Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection

### **1.4 DESSINS D'ATELIER**

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

### **1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Qualifications :
    - .1 Entrepreneur en alarme incendie de l'immeuble de base : Chubb Edwards
    - .2 Fournir des services de représentant ou de technicien du fabricant du système, chevronné dans l'installation et l'exploitation du type de système fourni, afin de superviser l'installation, l'ajustement, les essais préliminaires et les essais finaux du système, et pour fournir des instructions au personnel du projet.
-

---

## Partie 2      **PRODUITS**

### 2.1      **EXIGENCES DURABLES**

- .1      Équipement et appareils Homologués et étiquetés par les ULC, et fourni par un seul fabricant.

### 2.2      **CÂBLAGE**

- .1      Fils pour des circuits c.c. à basse tension :
  - .1      calibre 14 AWG au minimum, conducteur rigide en cuivre.
- .2      Isolation minimale à 90 degrés Celcius au moyen d'une enveloppe en nylon.
- .3      Câbles chromocodés.

### 2.3      **DÉTECTEURS DE FUMÉE DE CANALISATIONS**

- .1      Fournir des détecteurs installés dans les gaines de type photoélectrique et homologués par les ULC aux fins d'installation dans des gaines.
  - .2      Fournir les modules de commande et d'alimentation intégraux requis pour le fonctionnement avec le panneau de commande principal.
  - .3      Veiller à ce que les détecteurs et les modules connexes soient compatibles avec le panneau de commande principal et qu'ils conviennent à une utilisation dans un circuit supervisé.
  - .4      Circuits de détecteurs : Détecteur à 4 fils où la puissance utile du détecteur est transmise par des conducteurs distincts du circuit de déclenchement. Un mauvais fonctionnement des circuits électriques vers le détecteur ou ses modules de commande ou d'alimentation entraîne le déclenchement des signaux de dérangement du système.
  - .5      Fournir un circuit d'alimentation à fusibles distinct pour chaque circuit de déclenchement de détection de la fumée.
  - .6      Défaillance du circuit d'alimentation : indiqué comme un dérangement dans le circuit de déclenchement correspondant.
  - .7      Fournir des détecteurs de fumée de canalisations conformément à la norme NFPA 90 A.
  - .8      Fournir des détecteurs de fumée de canalisations ainsi que le boîtier approuvé, installé à l'extérieur de la gaine, avec des tubes d'échantillonnage perforés qui s'étendent sur toute la largeur de la gaine.
  - .9      L'activation des détecteurs de fumée de canalisations entraîne l'interruption de l'appareil de traitement de l'air connexe, une annonce dans le panneau de commande et la sonnerie des alarmes d'évacuation du bâtiment.
  - .10      Munir les détecteurs d'un voyant lumineux qui clignote lorsque le détecteur est en mode veille standard et qui brille continuellement lorsque le détecteur est activé.
  - .11      Fournir un voyant lumineux à distance pour chaque détecteur.
  - .12      Incrire de manière permanente sur une étiquette apposée sur l'indicateur à distance la description et le nom des appareils de traitement de l'air connexes.
-

- .13 Munir chaque détecteur d'un commutateur d'essai à distance. Placer le commutateur au plus à [1,8] m au-dessus du sol fini.
- .14 Inscrire de manière permanente sur une étiquette apposée sur le commutateur d'essai la description et le nom des appareils de traitement de l'air connexes.
- .15 Fabricant acceptable : Chubb Edwards
  - .1 Spécifications
    - .1 Plage de fonctionnement de 4 F à 158 F avec un débit d'air de 100 pi/min à 4 000 pi/min.
    - .2 Humidité en fonctionnement : Humidité relative de 10 % à 93 %, sans condensation.
    - .3 De 0,67 à 2,46 % obscuration/pi.
    - .4 24V c.c., 24 V c.a., 120 V c.a.
    - .5 Courant en veille : 77,9 mA à 24 V c.c.
    - .6 Courant d'alarme : 124,3 mA à 24 V c.c.

### **Partie 3 EXÉCUTION**

#### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- .1 Conformité : se conformer aux recommandations ou spécifications écrites du fabricant, y compris les bulletins techniques du produit, les instructions de manipulation, d'entreposage et d'installation, et la fiche technique.

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les systèmes conformément à la norme CAN/ULC-S524.
- .2 Tous les nouveaux emplacements pour les dispositifs doivent être coordonnés par l'entrepreneur entre les corps de métier mécaniques pour veiller à ce qu'ils soient installés dans un emplacement qui permettra l'accès aux appareils aux fins d'inspection et d'essai.
- .3 Fournir de nouveaux détecteurs de fumée de canalisations dans les gaines indiquées.
  - .1 Effectuer le branchement au panneau d'alarme incendie avec un module adressable.
  - .2 Effectuer le branchement entre le détecteur de fumée de canalisations et le contact d'interruption de l'alarme incendie sur le variateur de fréquence des AHU.
- .4 Brancher les circuits de signalement au panneau de commande d'alarme incendie principal.
- .5 Installer les dispositifs d'extrémité.

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

- .1 Essais sur place :
  - .1 Procéder aux essais conformément à la norme CAN/ULC-S537.

- 
- .2 Système d'alarme incendie :
    - .1 Simuler des masses et des interruptions sur les circuits de l'alarme et de signalisation pour assurer un bon fonctionnement du système.
    - .2 Circuits de classe B.
      - .1 Mettre à l'essai chaque conducteur sur les circuits pour déterminer la capacité de fournir un signal d'alarme sur le côté extérieur de l'état défectueux unique du circuit ouvert qui est imposé au dispositif le plus éloigné électriquement sur le circuit. Réinitialiser l'unité de commande après chaque fonction d'alarme et corriger l'état défectueux imposé après chaque essai.
      - .2 Mettre à l'essai chaque conducteur sur les circuits pour déterminer la capacité de fournir un signal d'alarme pendant l'état de défaut de mise à la terre qui est imposé au dispositif le plus éloigné électriquement sur le circuit. Réinitialiser l'unité de commande après chaque fonction d'alarme et corriger l'état défectueux imposé après chaque essai.
  - .2 Services sur place du fabricant :
    - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux, en ce qui a trait à la manipulation, à l'installation, à l'application, à la protection et au nettoyage du produit, et soumettre les rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant conformément à la description à la PARTIE 1 – DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION.
    - .2 Fournir les services sur place du fabricant sous forme de recommandations relatives à l'utilisation du produit et de visites périodiques sur place aux fins d'inspection de l'installation du produit conformément aux instructions du fabricant.
    - .3 Prendre des dispositions pour des visites du chantier, aux fins d'examen des travaux, conformément à la PARTIE 1 – ASSURANCE DE LA QUALITÉ.

### **3.4 FORMATION**

- .1 Prendre des dispositions et payer les frais des exposés magistraux et des démonstrations sur place par le fabricant de l'équipement de l'alarme incendie afin de former le personnel opérationnel en ce qui a trait à l'utilisation et l'entretien du système d'alarme incendie.

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 À l'achèvement des travaux et après la vérification de l'installation, enlever les matériaux excédentaires, les déchets, les outils et l'équipement.
-

# **ANNEXE « A »**

**Procédures du campus du LDF  
Notes générales et procédures du projet  
du LDF  
Marche à suivre dans la salle blanche du  
LDF**



## **PROCÉDURES GÉNÉRALES SUR LE CAMPUS**

### **Accès et sécurité :**

- Les entrepreneurs doivent s'inscrire pour recevoir un badge d'accès au poste de garde. Une pièce d'identité avec photo valide est requise.
- Les entrepreneurs doivent s'inscrire au poste électronique des entrepreneurs du LDF ou au registre des projets sur place.
- 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.
- 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.
- Les heures de travail normales sont du lundi au vendredi – de 7 h à 15 h 30. Toutes les heures en dehors de cette fourchette sont considérées comme des « heures supplémentaires ou heures après les heures de travail » et doivent faire l'objet d'une notification d'au moins trois jours ouvrables complets, avec le nom de tous les travailleurs, au gestionnaire de projet du LDF.
- 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.
- 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.

### **Installations du site :**

- Aucun espace d'entreposage volumineux n'est disponible sur place, le stockage de petits articles doit faire l'objet d'un arrangement préalable
- Les activités de construction doivent rester dans les limites prédéfinies, sauf autorisation contraire écrite.
- 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.
- 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.
- 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.

**Communication et photographies :**

- L'utilisation du téléphone au poste du commissionnaire ou au sous-sol du LDF est autorisée.
- Aucun appareil photo n'est autorisé sur le site; toute demande de photos sera adressée au gestionnaire de projet.

**Permis de travail à chaud**

- 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 avec le gestionnaire de projet du LDF pour la délivrance d'un permis de travail à chaud pour chaque jour requis.

**Qualité d'exécution et éthique :**

- 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.
- Aucun langage ou comportement inapproprié ne sera toléré.
- Une protection adéquate des bâtiments et des sites doit être assurée à tout moment.
- Les pratiques en matière de santé et de sécurité doivent être rigoureusement respectées sur le site à tout moment.

---

**Nom de l'entreprise**

---

**Signature et date**



## 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, devis et addenda). En cas de divergence entre les dessins, ou entre les dessins et les devis ou entre les traductions anglaises et françaises des dessins et des devis, 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 appliqués 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. Installer 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 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.

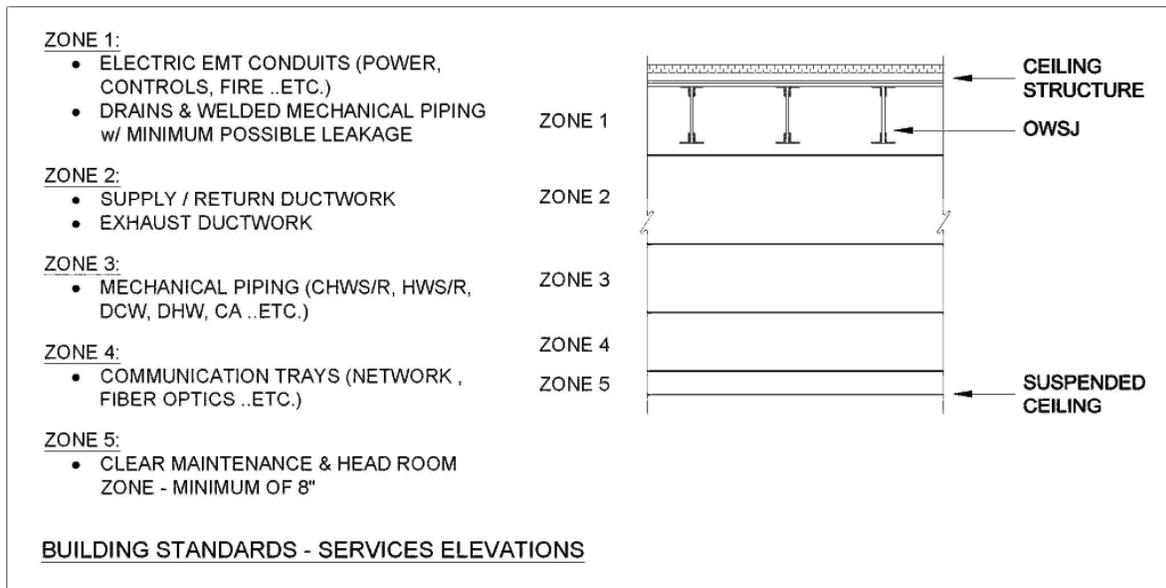
20. L'entrepreneur doit protéger le système de ventilation et de climatisation du bâtiment pendant la construction contre la poussière, la fumée et toute autre forme de contamination. Il doit appliquer des feuilles filtrantes neuves et propres sur toutes les ouvertures et les diffuseurs d'air d'alimentation. 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.
  - 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.
  - Les méthodes approuvées pour fixer les montants et les bâches au bâtiment sont les suivantes :
    - 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.
    - 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).
  - 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.
  - Il est interdit de suspendre des bâches aux installations de service du bâtiment (conduits, canalisations, tuyaux, supports, cintres, etc.).
  - 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, protéger les sols de toutes les zones du projet comme suit :
  - Le sol doit être nettoyé de tout débris ou particule de poussière.
  - Installer une couche de mousse d'au moins 1/8 po (3 mm) directement sur tous les revêtements de sol.
  - Installer des feuilles de bois dur ou de MDF sur la couche de mousse. Tous les joints des feuilles doivent 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 :
  - Mobilier et équipement de bureau et de laboratoire : à recouvrir entièrement et à envelopper avec de **nouvelles** feuilles de plastique **transparent** en rouleau.

- 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.
    - 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.
    - Entrer et sortir tous les matériaux en vrac du bâtiment dans des conteneurs couverts propres.
    - Ne pas utiliser les conteneurs de déchets de l'ASC. Une zone sera désignée pour la localisation des poubelles des entrepreneurs sur demande.
    - 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 trois 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. Consulter la feuille sur la marche à suivre dans la salle blanche.
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.
- L'ASC fournira des commissionnaires de sécurité pour escorter le personnel pendant les heures de travail normales. 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.
  - 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.
  - 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.
  - 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 l'autre semaine.
  - 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.
  - 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.
  - Prévoir 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.
  - 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, affectent son rendement au travail et peuvent 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 à 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 :
    - Loi sur la santé et la sécurité au travail de l'Ontario  
<https://www.ontario.ca/fr/lois/loi/90o01>
    - 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>
    - 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>
  - 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.
  - 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.
  - L'entrepreneur général doit mettre en œuvre le PSSP dans son intégralité pendant toute la durée du contrat.
  - 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, 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)
- FDS Fiches de données de sécurité
- 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

Nom de l'entreprise

Signature et date



## **MARCHE À SUIVRE DANS LA SALLE BLANCHE DU LDF**

### **Règlement et tenue vestimentaire dans la salle blanche**

- Les salles blanches sont des endroits situés à l'intérieur de pièces protégées au moyen de douches à air, sauf les quais de chargement et les vestiaires.
- Toutes les autres zones ne sont pas considérées comme des « salles blanches ».
- Lorsqu'ils travaillent à l'intérieur d'une salle blanche, tous les membres du personnel doivent :
  - Porter un survêtement propre (en tissu ou jetable) et l'attacher complètement.
  - Porter une coiffe ou un couvre-barbe en s'assurant que tous les cheveux et tous les poils sont recouverts.
  - S'assurer que leurs chaussures sont propres.
- Les tenues non approuvées dans les salles blanches comprennent les shorts, les jupes, les robes, les chaussures ouvertes (sandales, sandales de plage, etc.), les talons hauts ne sont pas privilégiés aux fins de sécurité et de protection des finis de plancher.

### **Méthodes d'entrée et de sortie de la salle blanche**

- Le personnel doit enlever tout vêtement de protection contre les intempéries (manteaux, bottes, etc.) avant d'entrer dans une salle blanche.
- Nettoyer les chaussures au moyen du nettoyeur de chaussures.  
**REMARQUE :** Les nettoyeurs de chaussures n'ont pas été conçus pour les chaussures très sales.
- Tous les membres du personnel doivent passer par la douche à air avant d'entrer dans la salle blanche.
- Les membres du personnel doivent marcher sur les tapis collants avant d'entrer dans la salle blanche.
- Pour sortir d'une salle blanche, passer par la douche à air (qui ne fonctionne pas lorsqu'on sort) ou par la porte de sortie directe.

### **Travail à l'intérieur d'une salle blanche**

- Toutes les opérations de perçage, de découpage, de meulage, de limage ou autres qui produisent des copeaux ou des débris doivent s'effectuer à l'intérieur d'un système d'aspiration HEPA qui fonctionne de manière continue afin de recueillir tous les débris.
- Tous les équipements, matériaux, monte-charge ou grues transportés dans la salle blanche en provenance de l'extérieur doivent être nettoyés parfaitement avant d'entrer et être exempts de poussière, de boue ou de particules libres.

### **Contenants de salle blanche**

- Les contenants doivent être fabriqués de métal, de plastique ou d'un bois fini lisse, en plus d'être scellé à l'uréthane ou au moyen d'une peinture à l'huile.
- L'isolant, fixe ou amovible, doit être scellé pour l'empêcher de s'égrener.
- Les contenants transportés dans la salle blanche en provenance de l'extérieur doivent être nettoyés parfaitement avant d'entrer et ils doivent être entièrement emballés dans un nouveau plastique ou une nouvelle pellicule autocollante propre.
- Aucune boîte de carton ou pièce de bois ne peut être apportée dans les salles blanches.
- Les portes du quai de chargement intérieur doivent demeurer fermées lorsque la porte extérieure du quai de chargement est ouverte.

## **PRATIQUES INTERDITES DANS UNE SALLE BLANCHE**

- Le port de vêtements pour salle blanche à l'extérieur de la zone désignée et dans les aires contrôlées.
- Le port d'une tenue de ville dans les salles blanches désignées et dans les aires contrôlées.
- Le toilettage, sans compter qu'il est interdit de manger, de boire et de fumer dans les salles blanches désignées et dans les aires contrôlées.
- L'utilisation de peinture ou les contenants de produits chimiques et autres contaminants exposés à l'air libre dans une salle blanche désignée ou dans une aire contrôlée.
- Aucune radio ou musique n'est autorisée dans les salles blanches et les aires contrôlées.
- Les appareils photo et les photos sont entièrement interdits dans les salles blanches et les aires contrôlées.
- Le défaut de nettoyer le lieu de travail après avoir terminé une tâche ou à la fin d'un quart de travail.
- LA PRÉSENCE DE MEMBRES NON AUTORISÉS DU PERSONNEL DANS LES AIRES SÉCURISÉES DU LDF SANS AUTORISATION.

---

**Nom de l'entreprise**

---

**Signature et date**