
Partie 1 Généralités

1.1 GÉNÉRALITÉS

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

1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 05 05 - Tuyauterie
- .2 Section 23 05 17 - Soudage de la tuyauterie
- .3 Section 23 05 23 - Installation de la tuyauterie
- .4 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA
- .5 Section 23 31 13 - Gaines de métal
- .6 Section 23 32 48 - Silencieux
- .7 Section 23 37 20 - Louvres
- .8 Section 25 90 01 - MCGE – Exigences particulières au site – Applications et séquences de fonctionnement des systèmes
- .9 Section 28 31 00 – Détection et alarme incendie

1.3 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.

1.4 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.

1.5 INSTALLATION DE L'ÉQUIPEMENT

- .1 Il existe des centrales de traitement d'air TRANE existantes nécessitant un assemblage.
 - .2 AHU-7 & 8:
 - .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 33 00 – Procédure de soumission.
 - .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 73 00 - Exigences d'exécution.
 - .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 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction et de démolition.

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 à partir du dessin.
- .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 réfléchi, 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.
- .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 DÉCOMPOSITION DE FACTURATION PROGRESSIVE DE MÉCANIQUE

- .1 Au moment de l'adjudication du contrat, présenter une décomposition de facturation progressive de mécanique de la manière décrite dans la section 01 73 00 – Exigences d'exécution.

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 65 °C (150 °F).
 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 25mm, dotée d'un coupe-vapeur et d'une enveloppe sur l'ensemble de la plomberie. Isoler les 3048mm 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 38mm. 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 0.4mm Alumaclad, maroquiné (stucco).
 18. Fournir des écrans de protection d'isolation de 305mm 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 1828mm et d'un diamètre de 152mm.
 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 102-127mm, 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.
-

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 agréé dans la province de l'Ontario pour la conception sismique de l'isolement et de la retenue et du contrôle sismique.
- .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 m².
 - .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'émail 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'émail 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 L'entrepreneur doit fournir la liste des couleurs au représentant du Ministère avant de peindre.

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.
-