

| | Pages |
|--|-------|
| Division 00 – EXIGENCES RELATIVES À L'APPROVISIONNEMENT ET AU CONTRAT | |
| Section 00 01 10 – Table des matières..... | 2 |
| Section 00 10 00 – Instructions générales..... | 11 |
| Section 00 15 45 – Exigences relatives à la sécurité générale et incendie..... | 6 |
| Division 01 – EXIGENCES GÉNÉRALES | |
| Section 01 21 00 – Allocations..... | 2 |
| Section 01 33 00 – Procédures de soumission | 4 |
| Section 01 91 13 – Mise en service (MS) - Exigences générales..... | 11 |
| Section 01 91 31 – Plan de mise en service (MS)..... | 9 |
| Section 01 91 33 – Formulaires de mise en service..... | 3 |
| Section 01 91 33 – Formulaires de mise en service - Annexe | 6 |
| Section 01 91 41 – Formation relative à la mise en service | 3 |
| Division 2 – CONDITIONS EXISTANTES | |
| Section 02 07 00 – Travaux préliminaires et démolition..... | 2 |
| Section 02 07 50 – Protection intérieure | 2 |
| Division 07 – PROTECTION THERMIQUE ET CONTRE L'HUMIDITÉ | |
| Section 07 10 00 – Pare-air et pare-vapeur..... | 2 |
| Division 9 – REVÊTEMENTS DE FINITION | |
| Section 09 51 00 – Assemblages de plafonds acoustiques | 8 |
| Division 21 - MÉCANIQUE | |
| Section 21 05 01 – Résultats visés des travaux mécaniques..... | 5 |
| Section 23 05 02 – Identification mécanique. | 3 |
| Division 23 – CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR | |
| Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA..... | 8 |
| Section 23 05 48 – Mesures antivibratoires et parasismiques pour installations de CVCA..... | 5 |
| Section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA..... | 4 |
| Section 23 07 13 – Calorifuge pour conduits d'air..... | 5 |
| Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air..... | 3 |
| Section 23 33 14 – Registres d'équilibrage | 3 |
| Section 23 37 13 – Diffuseurs, registres et grilles..... | 2 |
| Section 23 37 20 – Louvres, prises d'air et événements..... | 3 |
| Section 23 55 01 – Chauffe-conduits | 3 |
| Section 23 72 00 – Ventilateur à récupération d'énergie air-air | 5 |
| Section 23 31 13.01 – Conduits métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa | 5 |

| | |
|--|---|
| Division 25 - AUTOMATION INTÉGRÉE | |
| 25 01 11–SGE : Démarrage, vérification et mise en service..... | 6 |
| Section 25 01 12 – SGE : Formation..... | 3 |
| Section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales..... | 7 |
| Section 25 05 02 – SGE : Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen..... | 3 |
| Section 25 05 03 - SGE - Dossier de projet | 3 |
| Section 25 05 54 – SGE : Identification du matériel..... | 3 |
| Section 25 08 20 – SGE : Garantie et maintenance | 4 |
| Section 25 10 01 – SGE : Réseau local (RL) | 3 |
| Section 25 30 01 – SGE : Contrôleurs de bâtiments | 8 |
| Section 25 30 02 – SGE : Instrumentation locale..... | 6 |
| Section 25 90 01 – SGE : Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes..... | 3 |
| Division 26 – ÉLECTRICITÉ | |
| Section 26 05 00 – Résultats visés des travaux d'électricité | 6 |
| Section 26 05 21 – Fils et câbles (0 à 1 000 V | 2 |
| Section 26 05 22 – Connecteurs et terminaisons | 2 |
| Section 26 05 33 – Canalisations des circuits électriques | 3 |

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES

1. PORTÉE DES TRAVAUX

- .1 Les travaux prévus en vertu du présent contrat portent sur la rénovation intérieure de la salle 186E, du bâtiment M-50 du Conseil national de recherches du Canada.

2. DESSINS

- .1 Les dessins suivants illustrent les travaux et font partie des documents contractuels :

6136 - G01

6136 - G01

6136 – M01

3. GÉNÉRALITÉS

- .1 Le mot « fournir » dans cette spécification signifie approvisionner et installer.
- .2 Fournir les articles mentionnés dans les dessins ou dans les spécifications

4. ÉQUIPEMENTS ET MATÉRIAUX DE SUBSTITUTION ACCEPTABLES SPÉCIFIÉS

- .1 Les matériaux et les équipements prévus ou spécifiés sur les dessins ou dans les spécifications ont été choisis pour établir une norme de performance et de qualité. Dans la plupart des cas, le nom du fabricant acceptable est indiqué pour le matériau ou l'équipement spécifié, ainsi que le numéro de modèle. Les entrepreneurs peuvent fonder le prix de leur offre sur les équipements fournis par l'un ou l'autre des fabricants considérés comme acceptables pour l'équipement en question.
- .2 En plus des fabricants indiqués ou considérés comme acceptables, vous pouvez proposer d'autres fabricants de matériaux ou d'équipements au représentant ministériel pour acceptation. Pour qu'un produit soit considéré comme un produit de substitution, il faut présenter une demande écrite au représentant ministériel pendant la période d'appel d'offres, au plus tard dix (10) jours ouvrables avant la clôture de l'appel d'offres.
- .3 Certifier par écrit que le produit de substitution répond à toutes les exigences du matériau ou de l'équipement spécifié. En outre, il est entendu que tous les coûts exigés en raison ou à la suite de l'acceptation des produits de substitution proposés seront assumés par l'entrepreneur.
- .4 L'approbation des produits de substitution sera signifiée par la publication d'un addenda au dossier d'appel d'offres.
- .5 Si des informations incomplètes sont soumises quant aux autres fabricants ou matériaux et ne peuvent être évaluées, ou si elles ont été soumises plus de dix (10) jours ouvrables avant la date de clôture de l'appel d'offres ou après la période d'appel d'offres, ces fabricants ou matériaux ne seront pas pris en considération.

5. NORMES MINIMALES

- .1 Se conformer aux normes acceptables minimales des diverses lois et divers codes fédéraux, provinciaux et municipaux applicables, comme le Code national du bâtiment, le Code national de prévention des incendies, le Code canadien de la plomberie, le Code canadien de l'électricité, le Code canadien de la sécurité sur les chantiers de construction et la loi provinciale sur la sécurité dans les chantiers de construction.
- .2 Mettre tout en œuvre pour se conformer aux normes, aux codes et aux lois cités en référence, tel qu'ils ont été réaffirmés ou révisés jusqu'à la date de la spécification.

6. SYSTÈME D'INFORMATION SUR LES MATIÈRES DANGEREUSES UTILISÉES AU TRAVAIL (SIMDUT)

- .1 L'entrepreneur général doit se conformer aux lois fédérales et provinciales concernant le SIMDUT. Les responsabilités de l'entrepreneur comprennent notamment ce qui suit :
 - .1 S'assurer que tout produit contrôlé apporté sur place par l'entrepreneur ou le sous-traitant est étiqueté;
 - .2 Mettre à la disposition des travailleurs et du représentant ministériel les fiches signalétiques de ces produits contrôlés;
 - .3 Former ses propres travailleurs sur le SIMDUT et sur les produits contrôlés qu'ils utilisent sur place;
 - .4 Informer les autres entrepreneurs, les sous-traitants, le représentant ministériel, les visiteurs autorisés et le personnel des organismes d'inspection externes de la présence et de l'utilisation de ces produits sur le chantier;
 - .5 Le contremaître ou le chef de chantier doit être en mesure de démontrer, à la satisfaction du représentant ministériel, qu'il a reçu une formation sur le SIMDUT et qu'il en connaît les exigences. Le représentant ministériel peut exiger le remplacement de cette personne si cette condition ou la mise en œuvre du SIMDUT n'est pas satisfaisante.

7. EXIGENCES DU PROJET DE LOI 208, ARTICLE 18(A)

En vertu des exigences du projet de loi 208 de la Loi sur la santé et la sécurité au travail du ministère du Travail de l'Ontario, les substances désignées suivantes peuvent être découvertes pendant l'exécution des travaux décrits dans ces documents contractuels :

- .1 Acrylonitrile, isocyanates, arsenic, plomb, amiante, mercure, benzène, silice, émissions des fours à coke, chlorure de vinyle et oxyde d'éthylène.
 - .1 Il incombe à l'entrepreneur général de s'assurer que chaque sous-traitant éventuel pour ce projet a reçu une copie de la liste ci-dessus.

8. VENTILATION DES COÛTS

- .1 Soumettre, pour approbation par le représentant ministériel, une ventilation des coûts de l'appel d'offres 72 heures après l'attribution du contrat.
- .2 Utiliser la ventilation des coûts approuvée comme base pour soumettre toutes les demandes de remboursement.

- .3 Demander l'approbation verbale du représentant ministériel en ce qui a trait au montant de la demande avant de préparer et de soumettre la demande dans sa forme finale.
- .4 Les coûts de l'entrepreneur associés à la conformité aux exigences de santé et de sécurité au travail (*Code canadien du travail*) en lien avec la pandémie de coronavirus (COVID-19) doivent être inclus dans le prix de la soumission initiale. Ces coûts peuvent inclure, sans toutefois s'y limiter, la fourniture d'équipements de protection individuelle (EPI) supplémentaires et l'application des exigences de distanciation sociale nécessaires à la réalisation du projet. L'entrepreneur doit examiner et intégrer dans le prix de sa soumission initiale la conformité à toute directive en matière de santé et de sécurité liée au coronavirus (COVID-19) émise par le médecin hygiéniste local (ayant compétence dans le territoire visé par le projet), l'Agence de la santé publique du Canada, Santé Canada et/ou le ministère de la Santé de la province, selon le cas.

9. CORPS DE MÉTIER

- .1 Soumettre, au plus tard 72 heures après la clôture de l'appel d'offres, une liste complète des corps de métier aux fins d'examen par le représentant ministériel.

10. SÉCURITÉ ET IDENTIFICATION DU PERSONNEL

- .1 Toutes les personnes employées par l'entrepreneur ou par tout sous-traitant et présentes sur le chantier doivent obtenir une habilitation de sécurité conformément aux exigences de la section intitulée Instructions particulières aux soumissionnaires.
- .2 Toutes ces personnes doivent porter et montrer clairement des insignes d'identification, qui seront délivrés par le bureau de la sécurité du CNRC.

11. HEURES NORMALES DE TRAVAIL ET SÉCURITÉ

- .1 Les heures normales de travail sur la propriété du CNRC sont de 8 h à 16 h 30 du lundi au vendredi inclusivement, sauf les jours fériés.
- .2 Dans tous les autres cas, des laissez-passer écrits spéciaux sont requis pour l'accès au lieu des travaux.
- ⇒ Avant de planifier des travaux en dehors des heures normales de travail, obtenir la permission du représentant ministériel pour effectuer les tâches spécifiques.
- .4 Une escorte peut être nécessaire en dehors des heures normales de travail. Les frais connexes seront à la charge de l'entrepreneur.

12. CALENDRIER

- .1 L'entrepreneur doit préparer un calendrier détaillé, fixer les dates de début et de fin des différentes parties des travaux et mettre à jour ce calendrier. Le calendrier doit être mis à la disposition du représentant ministériel au plus tard deux (2) semaines après l'attribution du contrat et avant le début des travaux sur place.

- .2 Aviser par écrit le représentant ministériel de tout changement au calendrier.
- .3 Dix (10) jours avant la date d'achèvement prévue, prendre des dispositions pour faire une inspection provisoire avec le représentant ministériel.

13. RÉUNIONS DE PROJET

- .1 Tenir régulièrement des réunions de projet aux moments et aux endroits approuvés par le représentant ministériel.
- .2 Informer toutes les parties concernées des réunions afin d'assurer une bonne coordination des travaux.
- .3 Le représentant ministériel fixera les heures des réunions de projet et assumera la responsabilité de la consignation et de la distribution des procès-verbaux.

14. DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre au représentant ministériel, aux fins d'examen, les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons spécifiés dans les deux (2) semaines suivant l'attribution du contrat.
- .2 Soumettre au représentant ministériel, aux fins d'examen, une liste complète des dessins d'atelier, fiches techniques et échantillons spécifiés ainsi qu'une confirmation écrite des dates de livraison correspondantes une (1) semaine au maximum après l'approbation des dessins d'atelier, fiches techniques de produit et échantillons. Cette liste doit être mise à jour toutes les deux (2) semaines et toute modification à celle-ci doit être immédiatement communiquée par écrit au représentant ministériel.
- .3 Vérifier les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons avant de les soumettre.
- .4 Sauf indication contraire, soumettre un (1) exemplaire électronique de l'ensemble des dessins d'atelier, des fiches techniques et des échantillons pour examen.
- .5 L'examen des dessins d'atelier et des fiches techniques par le représentant ministériel ne dégage pas l'entrepreneur de sa responsabilité quant aux erreurs et aux omissions et quant à la conformité aux documents contractuels.

15. ÉCHANTILLONS DE L'OUVRAGE

- .1 Soumettre les échantillons dans les tailles et les quantités spécifiées.
- .2 Lorsque la couleur, le motif ou la texture fait l'objet d'une prescription, soumettre toute la gamme d'échantillons nécessaires.
- .3 Construire des échantillons de l'ouvrage sur le terrain à des endroits jugés acceptables par le représentant ministériel.

- .4 Les échantillons de l'ouvrage examinés deviendront des normes de fabrication et de matériaux par rapport auxquelles les travaux relatifs à l'installation seront vérifiés dans le cadre du projet.

16. MATÉRIAUX ET QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 N'installer que des matériaux neufs sur ce chantier, sauf indication contraire.
- .2 Seul le travail de première qualité sera accepté, non seulement en ce qui concerne la sécurité, l'efficacité et la durabilité, mais aussi en ce qui concerne l'exactitude des détails et l'exécution.

17. TRAVAUX ET MATÉRIAUX FOURNIS PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE

- .1 Les travaux et les matériaux non inclus dans le présent contrat sont décrits sur les dessins et dans les présentes spécifications.
- .2 Livrer à un lieu d'entreposage, selon les directives du représentant ministériel, tout le matériel retourné au maître de l'ouvrage.
- .3 Sauf indication contraire, accepter le matériel fourni par le maître de l'ouvrage à son lieu d'entreposage et assurer tout le transport, au besoin.
- .4 Tâches de l'entrepreneur général :
 - .1 Décharger sur place.
 - .2 Inspecter rapidement les produits et signaler les articles endommagés ou défectueux.
 - .3 Aviser par écrit le représentant ministériel des articles acceptés en bonne et due forme.
 - .4 Manutentionner les produits au chantier, notamment pour les déballer et les entreposer.
 - .5 Réparer ou remplacer les articles endommagés sur place.
 - .6 Installer et connecter les produits finis, selon les indications.

18. ACCÈS AU CHANTIER

- .1 Prendre des dispositions préalables avec le représentant ministériel avant de commencer les travaux ou de déplacer les matériaux, matériels et équipements sur place.
- .2 Obtenir l'approbation du représentant ministériel pour les moyens d'accès normaux pendant la période de construction.
- .3 Obtenir l'approbation du représentant ministériel avant de suspendre temporairement les activités sur place, avant de retourner sur les lieux et avant de quitter les lieux à la fin des travaux.
- .4 Fournir et entretenir l'accès au chantier.
- .5 Construire et entretenir des routes temporaires et assurer le déneigement pendant la période des travaux.
- .6 Assurer le déneigement selon les besoins pendant la durée du contrat.

- .7 Réparer tout dommage et nettoyer la saleté, les débris, etc. résultant de l'utilisation des routes existantes par l'entrepreneur.

19. UTILISATION DU CHANTIER

- .1 Restreindre les activités sur le chantier aux secteurs approuvés par le représentant ministériel.
- .2 Prévoir l'emplacement des structures temporaires, des matériels et appareils, de l'entreposage, etc. dans les zones désignées.
- .3 Limiter le stationnement aux endroits désignés.

20. ACCEPTATION DU CHANTIER

- .1 Inspecter le chantier avant le début des travaux et examiner toute condition imprévue avec le représentant ministériel.
- .2 Le début des travaux implique l'acceptation des conditions existantes.

21. BUREAU DE CHANTIER ET TÉLÉPHONE

- .1 L'entrepreneur doit ériger un bureau de chantier temporaire à ses propres frais.
- .2 Installer et entretenir une ligne téléphonique, si nécessaire.
- .3 L'utilisation des téléphones du CNRC n'est pas permise, sauf en cas d'urgence.

22. INSTALLATIONS SANITAIRES

- .1 Obtenir la permission du représentant ministériel d'utiliser les toilettes existantes de l'immeuble ou fournir des installations sanitaires et prendre en charge tous les coûts associés.

23. SERVICES TEMPORAIRES

- .1 Une source d'énergie temporaire sera disponible dans la zone. Prendre en charge tous les coûts de raccordement à la source d'alimentation et effectuer la distribution sur place.
- .2 Fournir tous les centres de charge, les disjoncteurs, les conduits, le câblage, les sectionneurs, les rallonges, les transformateurs, au besoin, à partir de la source d'alimentation.
- .3 L'alimentation électrique ne doit être utilisée que pour les outils électriques, l'éclairage, les commandes, les moteurs et non pour le chauffage des locaux.
- .4 Une source d'eau temporaire sera mise à disposition, si nécessaire.
- .5 Prendre en charge tous les coûts associés à la distribution de l'eau aux endroits requis.
- .6 Se conformer aux exigences du CNRC lors de la connexion aux systèmes existants conformément aux articles intitulés « Collaboration » et « Interruptions de service » de la présente section.

24. DOCUMENTS REQUIS SUR LE LIEU DE TRAVAIL

- .1 L'entrepreneur doit conserver sur le chantier un (1) exemplaire à jour de tous les documents contractuels, y compris les spécifications, les dessins, les addenda, les dessins d'atelier, les avis de modification, le calendrier et tout rapport ou bulletin concernant les travaux, en bon état, à la disposition du représentant ministériel et de ses représentants à tout moment.
- .2 Au moins un (1) exemplaire des spécifications et des dessins doit être marqué par l'entrepreneur pour montrer tous les travaux « tels que construits » et doit être fourni au représentant ministériel avec la demande de paiement et le certificat définitif d'achèvement.

25. COOPÉRATION

- .1 Collaborer avec le personnel du CNRC afin de réduire au minimum l'interruption des travaux de recherche normaux.
- .2 Établir à l'avance un calendrier pour tous les travaux qui pourraient perturber le travail normal dans l'édifice.
- .3 Faire approuver le calendrier par le représentant ministériel.
- .4 Aviser le représentant ministériel par écrit 72 heures avant toute interruption prévue des installations, zones, corridors, services mécaniques ou électriques et obtenir la permission requise.

26. PROTECTION ET AVIS D'AVERTISSEMENT

- .1 Fournir tout le matériel nécessaire pour protéger l'équipement existant.
- .2 Installer des barrières anti-poussière pour empêcher la poussière et les débris de se répandre dans le bâtiment.
- .3 Placer une protection anti-poussière sous forme de bâches sur les équipements et les meubles, et coller ces bâches au sol au moyen d'un ruban adhésif afin d'éviter toute infiltration de poussière.
- .4 Réparer ou remplacer tout dommage causé à la propriété du maître de l'ouvrage pendant la construction, sans frais pour le maître de l'ouvrage et à la satisfaction du représentant ministériel.
- .5 Protéger les bâtiments, les routes, les pelouses, les services, etc. contre les dommages qui pourraient résulter de ces travaux.
- .6 Planifier et coordonner les travaux de protection des bâtiments contre les fuites d'eau, la poussière, etc.
- .7 S'assurer que toutes les portes, fenêtres, etc., qui pourraient permettre à la poussière, au bruit, aux vapeurs, etc. d'atteindre d'autres parties du bâtiment sont maintenues fermées.
- .8 Être responsable de la sécurité de tous les secteurs touchés par les travaux prévus au contrat jusqu'à leur acceptation par le CNRC. Prendre toutes les précautions nécessaires pour empêcher

les personnes non autorisées d'entrer dans la zone des travaux et se prémunir contre le vol, l'incendie et les dommages, quelle qu'en soit la cause. Sécuriser la zone des travaux à la fin de chaque journée de travail et en être responsable.

- .9 Installer et maintenir des barrières de sécurité adéquates autour des lieux des travaux afin de protéger le personnel du CNRC et le public contre les blessures pendant la construction.
- .10 Afficher des avertissements dans tous les cas où des blessures pourraient survenir, comme les travaux aériens, les zones où le port du casque de sécurité est obligatoire, etc. ou comme l'exige le représentant ministériel.
- .11 Prévoir des enceintes de protection temporaires au-dessus des entrées et des sorties du bâtiment pour protéger les piétons. Toutes les enceintes doivent être structurellement saines pour résister aux intempéries et aux chutes de débris.

27. BILINGUISME

- .1 S'assurer que tous les panneaux, avis, etc. sont affichés dans les deux langues officielles.
- .2 S'assurer que toute l'identification des services prévus par le présent contrat est bilingue.

28. DÉLIMITATION DE LA ZONE DES TRAVAUX

- .1 L'emplacement des équipements, des luminaires, des prises de courant et des ouvertures indiqués sur les dessins ou spécifiés doit être considéré comme approximatif.
- .2 L'emplacement des équipements, des luminaires et des systèmes de distribution doit être déterminé de manière à créer le moins d'interférence possible et à libérer le maximum d'espace utile, en conformité avec les recommandations des fabricants en ce qui concerne la sécurité, l'accès et l'entretien.
- .3 Embaucher une personne compétente pour exécuter les travaux conformément aux documents contractuels.

29. ÉCARTS ET INTERFÉRENCES

- .1 Avant le début des travaux, examiner les dessins et spécifications. Signaler immédiatement au représentant ministériel tout défaut, tout écart, toute omission ou toute interférence ayant une incidence sur les travaux.
- .2 L'entrepreneur doit informer immédiatement par écrit le représentant ministériel de tout écart entre les plans et les conditions physiques afin que le représentant ministériel puisse le vérifier rapidement.
- .3 Tout travail effectué après une telle découverte, jusqu'à ce qu'il soit autorisé, est au risque de l'entrepreneur.
- .4 Lorsque des interférences mineures, telles que déterminées par le représentant ministériel, se produisent au travail et qu'elles n'ont pas été signalées dans l'appel d'offres initial ou dans les

plans et spécifications, fournir des déviations, utiliser des courbures ou réacheminer les services en fonction des conditions du travail, sans frais supplémentaires.

- .5 Organiser tous les travaux de façon à ne pas interférer avec les autres travaux en cours.

30. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Sauf indication contraire, se conformer aux instructions imprimées les plus récentes du fabricant concernant les matériaux et méthodes d'installation.
- .2 Aviser par écrit le représentant ministériel de toute divergence entre les présentes spécifications et les instructions du fabricant. Le représentant ministériel désignera le document à suivre.

31. CHAUFFAGE ET VENTILATION TEMPORAIRES

- .1 Prendre en charge les coûts de chauffage et de ventilation temporaires pendant les travaux de construction, y compris les coûts d'installation, de combustible, d'exploitation, d'entretien et d'enlèvement des appareils.
- .2 L'utilisation d'appareils de chauffage à chauffe directe qui rejettent de l'air contaminé dans les aires de travail ne sera pas permise à moins que le représentant ministériel n'ait donné son approbation au préalable.
- .3 Fournir et installer un chauffage et une ventilation temporaires dans les espaces fermés aux fins suivantes :
 - .1 Favoriser l'avancement des travaux.
 - .2 Protéger les ouvrages et les produits contre l'humidité et le froid.
 - .3 Réduire la condensation d'humidité sur les surfaces à un niveau acceptable.
 - .4 Maintenir les températures ambiantes et les taux d'humidité appropriés pour le stockage, l'installation et le durcissement ou la cure des matériaux.
 - .5 Fournir une ventilation adéquate qui satisfait aux exigences des règlements en matière de santé visant à assurer un milieu de travail sécuritaire.
- .4 Maintenir une température minimale de 10 °C (50 °F) ou plus lorsque spécifié dès le début des travaux de finition et la maintenir jusqu'à l'acceptation par le représentant ministériel.
 - .1 Maintenir les niveaux de température et d'humidité ambiantes requis pour le confort du personnel du CNRC.
- .5 Empêcher l'accumulation dangereuse ou malsaine de poussières, fumées, brouillards, vapeurs ou gaz dans les zones occupées pendant les travaux de construction, y compris les zones de stockage et les installations sanitaires.
 - .1 Éliminer les substances d'échappement d'une manière qui n'entraînera pas d'exposition nocive ou malsaine pour les personnes.
- .6 Assurer en tout temps une surveillance rigoureuse du fonctionnement des appareils de chauffage et de ventilation.
 - .1 Se conformer aux codes et aux normes en vigueur.

- .2 Se conformer aux instructions du représentant ministériel, y compris la prestation de services de veille à temps plein sur demande.
- .3 Veiller au respect de méthodes sûres.
- .4 Évacuer à l'extérieur les gaz de combustion des appareils à chauffage direct.
- .7 Présenter des offres en supposant que les appareils et systèmes existants ou nouveaux ne seront pas utilisés pour le chauffage et la ventilation temporaires.
- .8 Après l'attribution du contrat, le représentant ministériel peut autoriser l'utilisation du système permanent à condition qu'une entente puisse être conclue sur ce qui suit :
 - .1 Conditions d'utilisation, équipement spécial, protection, entretien et remplacement des filtres.
 - .2 Méthodes permettant de s'assurer que le fluide chauffant ne sera pas gaspillé et, dans le cas de la vapeur, de s'entendre sur ce qu'il faut faire avec le condensat.
 - .3 Économies sur le prix du contractuel.
 - .4 Dispositions relatives aux garanties sur l'équipement.

32. CONNEXIONS AUX SERVICES EXISTANTS ET INTERRUPTIONS DES SERVICES EXISTANTS

- .1 Lorsque les travaux comportent l'accès ou le raccordement à des services existants, exécuter les travaux aux moments et de la manière convenus avec le représentant ministériel et les autorités compétentes, en gênant le moins possible le personnel du CNRC et la circulation automobile et en réduisant au minimum les interruptions de service. Ne pas faire fonctionner les équipements, les appareils ou les installations du CNRC.
- .2 Avant le début des travaux, définir l'étendue et l'emplacement des canalisations d'utilités qui se trouvent dans la zone des travaux et en informer le représentant ministériel.
- .3 Soumettre un calendrier au représentant ministériel et obtenir son approbation pour toute mise hors service ou fermeture d'un service ou d'une installation actifs; donner un préavis d'au moins 72 heures. Respecter le calendrier approuvé et informer au préalable le représentant ministériel.
- .4 Lorsque des canalisations d'utilités non répertoriées sont découvertes, en informer immédiatement le représentant ministériel et les consigner par écrit.
- .5 Au besoin, prévoir des détours, des ponts, d'autres sources d'alimentation, etc. afin de réduire au minimum les perturbations.
- .6 Protéger les services existants, au besoin, et effectuer immédiatement les réparations si des dommages surviennent.
- .7 Enlever toute conduite abandonnée, selon les indications des documents contractuels et avec l'approbation du représentant ministériel; boucher ou autrement sceller les conduites aux extrémités coupées. Consigner et fournir une copie au représentant ministériel des emplacements des conduites entretenues, réacheminées et abandonnées.

33. COUPAGE ET RÉPARATIONS

- .1 Couper les surfaces existantes, au besoin, pour les adapter aux nouveaux ouvrages.
- .2 Retirer tous les éléments comme indiqué ou spécifié.
- .3 Assurer la réparation et la finition (avec des matériaux identiques) des surfaces qui ont été perturbées, coupées ou endommagées, à la satisfaction du représentant ministériel.
- .4 Lorsque de nouveaux tuyaux traversent une construction existante, forer une ouverture. Dimensionner les ouvertures de façon à laisser un espace de 12 mm (1/2 po) autour des tuyaux ou de l'isolant des tuyaux. Ne pas percer ou couper une surface sans l'approbation du représentant ministériel.
- .5 Obtenir l'approbation écrite du représentant ministériel avant de découper des ouvertures dans des éléments structuraux existants ou nouveaux.
- .6 Sceller toutes les ouvertures où des câbles, des conduits ou des tuyaux traversent des murs avec un scellant acoustique conforme à la norme CAN/CGSB-19.21-M87.
- .7 Lorsque les câbles, les conduits et les tuyaux traversent des murs et des planchers cotés pour leur résistance au feu, remplir l'espace entre eux avec des fibres de verre comprimées et sceller avec du calfeutrage coupe-feu conformément aux normes CAN/CGSB-19.13-M87 et NBC 3.1.7.

34. DISPOSITIFS DE FIXATION

- .1 Ne pas utiliser de fixateurs à cartouches sans avoir obtenu au préalable l'autorisation du représentant ministériel.
- .2 Se conformer aux exigences de la norme CSA A-166 (Safety Code for Explosive Actuated Tools / Code de sécurité pour les fixateurs à cartouches).
- .3 Ne pas utiliser d'outil à percussion sans avoir obtenu au préalable la permission du représentant ministériel.

35. SURCHARGE

- .1 Veiller à ce qu'aucune partie du bâtiment ou de l'ouvrage ne soit soumise à une charge susceptible de compromettre la sécurité ou de provoquer des déformations permanentes ou des dommages structurels.

36. ÉVACUATION DES EAUX

- .1 Prévoir le drainage et le pompage temporaires nécessaires pour garder les excavations et le chantier à sec.

37. PROTECTION DES STRUCTURES

- .1 Construire et entretenir toutes les enceintes temporaires nécessaires pour protéger les fondations, le sous-sol, le béton, la maçonnerie, etc. contre la pénétration du gel ou les dommages.
- .2 Maintenir les enceintes en place jusqu'à ce que tous les risques de dommages soient écartés et que la cure appropriée soit terminée.
- .3 Prévoir des enceintes temporaires étanches aux intempéries pour les ouvertures extérieures jusqu'à ce que les châssis et le vitrage permanents et les portes extérieures soient installés.
- .4 Fournir des enceintes verrouillables au besoin pour assurer la sécurité des installations du CNRC et en assumer la responsabilité.
- .5 Fournir les clés au personnel de sécurité du CNRC, au besoin.
- .6 Disposer les ouvrages avec soin et précision et vérifier toutes les dimensions et en assumer la responsabilité. Repérer et préserver les points de référence généraux.
- .7 Tout au long de la construction, se tenir continuellement au courant des conditions sur le terrain et des travaux réalisés par tous les corps de métier qui participent au projet. Rappeler aux corps de métier qu'ils ont la responsabilité d'éviter les conflits d'espace entre eux.
- .8 Dissimuler les canalisations de service, la tuyauterie, le câblage, les conduits, etc., dans les planchers, les murs ou les plafonds, sauf indication contraire.

38. ENTREPOSAGE

- .1 Prévoir les dispositifs d'entreposage nécessaires pour protéger tous les outils, matériaux, matériels, etc. contre les dommages ou le vol et être responsable de ces derniers.
- .2 Ne pas entreposer de matières inflammables ou explosives sur place sans l'autorisation du représentant ministériel.

39. EXAMEN GÉNÉRAL

- .1 L'examen périodique du travail de l'entrepreneur par le représentant ministériel ne libère pas l'entrepreneur de la responsabilité d'effectuer les travaux conformément aux documents contractuels. L'entrepreneur doit effectuer son propre contrôle de la qualité pour s'assurer que les travaux de construction sont conformes aux documents contractuels.
- .2 Informer le représentant ministériel de tout obstacle à l'installation et obtenir son approbation pour l'emplacement réel.

40. INSPECTION DES SERVICES ENTERRÉS OU DISSIMULÉS

- .1 Avant de dissimuler tout service installé, s'assurer que tous les organismes d'inspection concernés, y compris le CNRC, ont inspecté les travaux et ont assisté à tous les essais. Dans le cas contraire, les services pourraient devoir être exposés de nouveau, aux frais de l'entrepreneur.

41. ESSAIS

- .1 À la fin des travaux ou à la demande des inspecteurs des autorités locales et/ou du représentant ministériel au cours de l'avancement des travaux et avant que les services soient recouverts et que le rinçage soit terminé, vérifier toutes les installations en présence du représentant ministériel.
- .2 Obtenir et remettre au représentant ministériel tous les certificats d'acceptation ou rapports d'essai des autorités compétentes. Le projet sera considéré comme incomplet sans les éléments susmentionnés.

42. OCCUPATION PARTIELLE

- .1 Le CNRC peut demander l'occupation partielle de l'installation si le contrat se prolonge au-delà de la date d'achèvement prévue.
- .2 Ne pas restreindre l'accès au bâtiment, aux routes et aux services.
- .3 Ne pas encombrer les lieux avec des matériaux, des matériels ou des équipements.

43. ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Éliminer les déchets, y compris les matières volatiles, en toute sécurité à l'extérieur des propriétés du CNRC. Se reporter à la section intitulée « Exigences générales et exigences en matière de sécurité incendie » incluse dans la présente spécification.

44. NETTOYAGE PENDANT LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION

- .1 Chaque jour, entretenir le chantier du projet et les zones adjacentes du campus, dont les toits, et les garder libres de débris et de déchets.
- .2 Prévoir sur place des conteneurs pour la collecte des déchets et des matériaux de rebut.

45. NETTOYAGE FINAL

- .1 Une fois les travaux terminés, effectuer un nettoyage final à la satisfaction du représentant ministériel.
- .2 Nettoyer toutes les nouvelles surfaces, les luminaires, les surfaces existantes touchées par ces travaux, remplacer les filtres, etc.
- .3 Nettoyer tous les revêtements de sol souples et les préparer à recevoir un fini protecteur. Produit de finition protecteur appliqué par le CNRC.

46. GARANTIE ET RÉPARATION DES VICES DE L'OUVRAGE

- .1 Voir les conditions générales « C », section GC32.
- .2 S'assurer que toutes les garanties du fabricant sont émises au nom de l'**entrepreneur général** et du Conseil national de recherches du Canada.

47. MANUELS D'ENTRETIEN

- .1 Fournir un (1) exemplaire bilingue du manuel d'entretien ou un (1) manuel d'entretien en anglais et un (1) manuel d'entretien en français en format électronique (PDF), immédiatement après l'achèvement des travaux et avant la remise des montants de retenue.
- .2 Les manuels doivent inclure les instructions d'exploitation et d'entretien, toutes les garanties, les dessins d'atelier, les données techniques, etc. pour le matériel et les appareils fournis dans le cadre du présent contrat.

FIN DE LA SECTION

1. EXIGENCES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ EN MATIÈRE DE CONSTRUCTION

- .1 L'entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour protéger le personnel (travailleurs, visiteurs, grand public, etc.) et les biens contre tout dommage pendant la durée du contrat.
- .2 L'entrepreneur est seul responsable de la sécurité en matière de construction pour ses employés et ceux de ses sous-traitants sur le chantier, ainsi que de la mise en œuvre, du maintien et de la supervision des mesures, programmes et procédures de sécurité liés à l'exécution des travaux.
- .3 L'entrepreneur doit se conformer à tous les codes et règlements fédéraux, provinciaux et municipaux en matière de sécurité, et à la Loi sur l'hygiène et la sécurité au travail et à la Commission de la sécurité professionnelle et de l'assurance contre les accidents du travail. En cas de divergence entre des dispositions législatives ou des codes, les dispositions les plus strictes s'appliquent.
- .4 L'examen périodique du travail de l'entrepreneur par le représentant ministériel, à l'aide des critères énoncés dans les documents contractuels, ne dégage pas l'entrepreneur de ses responsabilités en matière de sécurité dans l'exécution des travaux conformément aux documents contractuels. L'entrepreneur doit consulter le représentant ministériel pour s'assurer que cette responsabilité est assumée.
- .5 L'entrepreneur doit s'assurer que seul le personnel compétent est autorisé à travailler sur le chantier. Pendant toute la durée du contrat, toute personne qui ne respecte pas les exigences en matière de sécurité sera retirée du chantier.
- .6 Tout le matériel doit être en bon état de fonctionnement et adapté à la tâche.
- .7 Après une évaluation des risques liés au projet et au chantier, l'entrepreneur doit élaborer un plan de sécurité propre au chantier fondé sur les exigences minimales suivantes : Les plans de sécurité spécifiques aux chantiers doivent également être suffisamment robustes pour faire face à tout événement anormal, notamment les pandémies (COVID-19 ou un événement similaire), les incendies, les inondations, les intempéries ou d'autres anomalies environnementales.
 - .1 Fournir un panneau de sécurité monté à un endroit visible sur le site du projet, avec les renseignements suivants :
 - .1 Avis de projet.
 - .2 Politique de sécurité propre au chantier.
 - .3 Exemplaire de la Loi sur la santé et la sécurité au travail de l'Ontario.
 - .4 Schéma du bâtiment montrant les issues de secours.
 - .5 Procédures d'urgence dans les bâtiments.
 - .6 Liste des personnes-ressources du CNRC, de l'entrepreneur et de tous les sous-traitants concernés.
 - .7 Toute fiche signalétique connexe.
 - .8 Numéro de téléphone d'urgence du CNRC.

- .8 L'entrepreneur doit fournir le personnel compétent pour mettre en œuvre son programme de sécurité et ceux de la Loi sur la santé et la sécurité au travail applicables à l'emplacement du projet, et pour s'assurer qu'ils sont respectés.
- .9 L'entrepreneur doit fournir une orientation en matière de sécurité à tous ses employés ainsi qu'à ceux de tout sous-traitant relevant de sa compétence.
- .10 Le représentant ministériel effectuera une surveillance pour s'assurer que les exigences en matière de sécurité sont respectées et que les dossiers de sécurité sont conservés et tenus de façon appropriée. Le non-respect continu des normes de sécurité peut entraîner l'annulation du contrat et le retrait de l'entrepreneur ou des sous-traitants du chantier.
- .11 L'entrepreneur doit signaler au représentant ministériel et aux autorités compétentes tout accident ou incident mettant en cause l'entrepreneur ou le personnel du CNRC, le public et/ou les biens et découlant de l'exécution des travaux par l'entrepreneur.
- .12 Si l'accès à un laboratoire est requis dans le cadre du travail de l'entrepreneur, une orientation en matière de sécurité doit être donnée à tous ses employés ainsi qu'à ceux de tout sous-traitant concernant les procédures et les exigences de sécurité du laboratoire, comme le prévoit le chercheur ou le représentant ministériel.

2. EXIGENCES EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ INCENDIE

.1 Autorités

1. Le Commissaire des incendies du Canada (CI) est l'autorité en matière de sécurité incendie au CNRC.
2. Aux fins du présent document, le « représentant ministériel » sera considéré comme la personne du CNRC responsable du projet et de l'application des présentes exigences en matière de sécurité incendie.
3. Se conformer aux normes suivantes publiées par le bureau du Commissaire des incendies du Canada :
 - a. Norme n° 301 – juin 1982 « Norme pour les travaux de construction »;
 - b. Norme n° 302 – juin 1982 « Norme pour le soudage et le découpage ».

.2 Tabac

- .1 Il est interdit de fumer à l'intérieur de tous les bâtiments du CNRC, ainsi que sur le toit.
- .2 Respecter tous les panneaux « INTERDICTION DE FUMER » dans les locaux du CNRC.

.3 Travail à chaud

- .1 Avant d'entreprendre tout « travail à chaud » comportant le soudage, le brasage, le brûlage, le chauffage, l'utilisation de torches ou de salamandres

ou toute flamme nue, obtenir un permis de travail à chaud du représentant ministériel.

- .2 Avant de commencer les travaux à chaud, examiner la zone des travaux à chaud avec le représentant ministériel afin de déterminer le niveau des mesures de sécurité incendie à prendre.

.4 Signalement des incendies

- .1 Connaître l'emplacement exact de l'avertisseur d'incendie le plus proche et du téléphone, y compris le numéro de téléphone d'urgence.
- .2 SIGNALER immédiatement tous les incidents d'incendie comme suit :
 1. Activer l'avertisseur d'incendie le plus proche;
 2. Appeler le numéro de téléphone d'urgence suivant, selon le cas :

À PARTIR D'UN TÉLÉPHONE DU CNRC 333

**À PARTIR DE N'IMPORTE QUEL AUTRE TÉLÉPHONE 613
993-2411**

3. En signalant un incendie par téléphone, indiquer l'emplacement de l'incendie, le numéro du bâtiment et être prêt à vérifier l'emplacement.
4. La personne qui active l'avertisseur d'incendie doit demeurer à une distance sécuritaire des lieux de l'incendie, mais elle doit être disponible en tout temps pour fournir des renseignements et des directives au personnel du service d'incendie.

.5 Systèmes d'alarme et de protection incendie à l'intérieur et à l'extérieur

- .1 NE PAS OBSTRUER NI ÉTEINDRE L'ÉQUIPEMENT OU LES SYSTÈMES DE PROTECTION INCENDIE, Y COMPRIS, MAIS SANS S'Y LIMITER, LES SYSTÈMES D'ALARME INCENDIE, LES DÉTECTEURS DE FUMÉE/CHALEUR, LE SYSTÈME D'EXTINCTEURS, LES AVERTISSEURS D'INCENDIE, LES BOUTONS D'APPEL D'URGENCE ET LES SYSTÈMES DE SONORISATION, SANS AUTORISATION DU REPRÉSENTANT MINISTÉRIEL.
- .2 LORSQU'UN ÉQUIPEMENT DE PROTECTION INCENDIE EST TEMPORAIREMENT ARRÊTÉ, DES MESURES DE RECHANGE PRESCRITES PAR LE REPRÉSENTANT MINISTÉRIEL DOIVENT ÊTRE PRISES POUR ASSURER LE MAINTIEN DE LA PROTECTION INCENDIE.
- .3 NE PAS LAISSER LES SYSTÈMES DE PROTECTION INCENDIE OU D'ALARME INACTIFS À LA FIN D'UNE JOURNÉE DE TRAVAIL SANS NOTIFICATION ET AUTORISATION DU REPRÉSENTANT MINISTÉRIEL. LE REPRÉSENTANT MINISTÉRIEL INFORMERA LE CHEF DE LA PRÉVENTION DES INCENDIES DES DÉTAILS DE TOUT ÉVÉNEMENT DE CE GENRE.
- .4 NE PAS UTILISER DE BORNES D'INCENDIE, DE RÉSEAUX DE CANALISATIONS OU DE ROBINETS ARMÉS D'INCENDIE À DES FINS

AUTRES QUE LA LUTTE CONTRE L'INCENDIE, SAUF AUTORISATION
DU REPRÉSENTANT MINISTÉRIEL.

.6 Extincteurs d'incendie

- .1 Fournir un extincteur à poudre chimique ABC d'au moins 1 à 20 lb à chaque emplacement de travail à chaud ou à flamme nue.
- .2 Fournir des extincteurs d'incendie pour les travaux de bitume chaud et la pose de toiture à chaud, comme suit :
 1. Zone de la chaudière à bitume – extincteur à poudre chimique ABC de 1 à 20 lb;
 2. Toiture – extincteur à poudre chimique ABC de 1 à 20 lb à chaque emplacement de flamme nue.
- .3 Fournir des extincteurs d'incendie équipés comme suit :
 1. Munis d'une goupille et scellés;
 2. Avec manomètre;
 3. Avec une étiquette d'extincteur signée par une entreprise d'entretien d'extincteurs.
- .4 Les extincteurs au dioxyde de carbone (CO₂) ne seront pas considérés comme des substituts aux extincteurs ci-dessus.

.7 Travaux de pose de toiture

- .1 Chaudières :
 - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour l'emplacement des chaudières à bitume et l'entreposage des matériaux avec le représentant ministériel avant le déplacement sur place. Ne pas placer les chaudières sur un toit ou une structure et les garder à au moins 10 m (30 pieds) d'un bâtiment.
 - .2 Équiper les chaudières de deux (2) thermomètres ou jauges en bon état de fonctionnement, soit un modèle portatif et un modèle monté sur chaudière.
 - .3 Ne pas faire fonctionner les chaudières à des températures supérieures à 232 °C (450 °F).
 - .4 Pendant l'utilisation de chaudières à bitume, maintenir une surveillance continue et prévoir des couvercles métalliques pour étouffer les flammes en cas d'incendie. Prévoir des extincteurs d'incendie conformément à l'article 2.6.
 - .5 Démontrer les capacités des conteneurs au représentant ministériel avant le début des travaux.
 - .6 Entreposer les matériaux et les matériels à au moins 6 m (20 pi) de la chaudière.
- .2 Guipons :
 - .1 N'utiliser que des guipons en fibres de verre.

.2 Enlever les guipons usagés du toit à la fin de chaque journée de travail.

.3 Systèmes appliqués à la torche :

.1 NE PAS UTILISER DE TORCHES PRÈS DES MURS.

.2 NE PAS BRÛLER À LA TORCHE DES MEMBRANES SUR DU BOIS APPARENT OU DANS DES CAVITÉS APPARENTES.

.3 Assurer une veille d'incendie conformément à l'article 2.9 de la présente section.

.4 Entreposer tous les matériaux de couverture combustibles à au moins 3 m (10 pi) de toute structure.

.5 Garder les bouteilles de gaz comprimé à une distance minimale de 6 m (20 pi) de la chaudière, à l'abri des dommages mécaniques et fixées en position verticale.

.8 Opérations de soudage et de meulage

.1 L'entrepreneur doit fournir des couvertures coupe-feu, des dispositifs portatifs d'extraction des fumées, des écrans ou du matériel similaire pour empêcher l'exposition aux étincelles de soudage ou aux étincelles de meulage.

.9 Veille d'incendie

.1 Assurer une veille d'incendie pendant au moins une heure après la fin de toute opération de travail à chaud.

.2 Pour le chauffage temporaire, se reporter à la section 00 010 00 – Instructions générales.

.3 Équiper le personnel de veille d'extincteurs d'incendie conformément aux prescriptions de l'article 2.6.

.10 Obstruction des voies d'accès/de sortie – routes, halls, portes ou ascenseurs

.1 Aviser le représentant ministériel à l'avance de tout travail qui pourrait entraver l'intervention du personnel du service d'incendie et de ses appareils. Cela comprend le non-respect du dégagement aérien minimal, l'érection de barricades et le creusement de tranchées.

.2 Les voies d'évacuation du bâtiment ne doivent pas être obstruées de quelque façon que ce soit sans l'autorisation spéciale du représentant ministériel, qui veillera à ce que des voies de rechange adéquates soient maintenues.

.3 Le représentant ministériel informera le chef de la prévention des incendies de tout obstacle qui pourrait justifier une planification et des communications préalables pour assurer la sécurité des occupants du bâtiment et l'efficacité du service des incendies.

.11 Déchets et matériaux de rebut

- .1 Garder les déchets et les matériaux de rebut à une distance minimale de 6 m (20 pi) de toute chaudière ou torche.
- .2 Ne pas brûler les déchets sur place.
- .3 Conteneurs à déchets :
 - .1 Consulter le représentant ministériel afin de déterminer un emplacement sécuritaire acceptable pour les conteneurs et la disposition des descentes d'ordures, etc. avant d'apporter les conteneurs sur place.
 - .2 Ne pas trop remplir les conteneurs et garder la zone autour du périmètre libre de tout débris.
- .4 Entreposage :
 - .1 Faire preuve d'une extrême prudence lors de l'entreposage de déchets combustibles dans les zones de travail. Assurer une propreté et une aération maximales et veiller à ce que toutes les normes de sécurité soient respectées lors de l'entreposage de tout matériau combustible.
 - .2 Déposer les chiffons graisseux ou huileux ou les matières sujettes à une combustion spontanée dans des récipients approuvés par la CSA ou les ULC et les enlever à la fin de la journée ou du quart de travail, ou selon les directives.

.12 Liquides inflammables

- .1 La manutention, l'entreposage et l'utilisation des liquides inflammables sont régis par le Code national de prévention des incendies du Canada en vigueur.
- .2 Les liquides inflammables tels que l'essence, le kérosène et le naphte peuvent être conservés en vue d'une utilisation immédiate en quantités ne dépassant pas 45 litres (10 gal. imp.), à condition qu'ils soient stockés dans des bidons de sécurité approuvés portant le sceau d'agrément ULC et tenus loin des bâtiments, des matières combustibles entreposées, etc. L'entreposage de quantités de liquides inflammables supérieures à 45 litres (10 gal. imp.) à des fins de travail nécessite l'autorisation du représentant ministériel.
- .3 Les liquides inflammables ne doivent pas être laissés sur le toit après les heures normales de travail.
- .4 Il est interdit de transvaser des liquides inflammables à l'intérieur des bâtiments.
- .5 Ne pas transvaser de liquides inflammables à proximité de flammes nues ou de tout type de dispositif produisant de la chaleur.

- .6 Ne pas utiliser de liquides inflammables ayant un point d'éclair inférieur à 38 °C (100 °F), comme le naphte ou l'essence, comme solvants ou produits de nettoyage.
- .7 Stocker les déchets liquides inflammables dans des récipients approuvés, dans un endroit sûr et ventilé. Les déchets liquides inflammables doivent être régulièrement évacués du site.
- .8 Lorsque des liquides inflammables comme des laques ou de l'uréthane sont utilisés, assurer une ventilation adéquate et éliminer toute source d'inflammation. Informer le représentant ministériel avant et à la fin de ces travaux.

3. RENSEIGNEMENTS OU ÉCLAIRCISSEMENTS

- .1 Envoyer toute question ou clarification sur l'incendie ou la sécurité générale, en plus des exigences ci-dessus, au représentant ministériel.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Comité canadien des documents de construction (CCDC)
 - .1 CCDC 2-2008, Contrat à forfait.
- .2 Conditions supplémentaires pertinentes du projet

1.2 ALLOCATIONS MONÉTAIRES

- .1 Voir CCDC 2, CG 4.1.
- .2 Englober les allocations monétaires indiquées dans le prix contractuel.
- .3 Sauf indication contraire, les allocations monétaires couvrent le coût net, pour l'Entrepreneur, des produits, des services, du matériel et de l'équipement de construction, du transport, de la maintenance, du déchargement, de l'entreposage, de l'installation ou de la mise en œuvre du système de contrôle et des autres dépenses autorisées engagées en vue de l'exécution des travaux.
- .4 Le prix contractuel, et non les allocations monétaires, couvre les frais généraux de l'Entrepreneur et les bénéfices en rapport avec ces allocations monétaires.
- .5 Le prix contractuel sera ajusté par ordre écrit pour tenir compte de tout excédent ou déficit par rapport aux allocations monétaires prévues.
- .6 Si les coûts réels excèdent le montant de l'allocation monétaire, l'Entrepreneur recevra une compensation pour les frais additionnels encourus qu'il pourra justifier, plus une allocation pour les frais généraux et les bénéfices établie selon les modalités définies dans les documents contractuels.
- .7 Les acomptes versés pour les travaux autorisés faisant l'objet d'une allocation monétaire seront inclus dans le certificat de paiement mensuel établi par le Consultant.
- .8 Un calendrier doit être préparé conjointement par l'Entrepreneur pour indiquer à quel moment les lots de travaux faisant l'objet d'allocations monétaires doivent être approuvés par le Consultant pour la passation des commandes, afin que l'avancement des travaux ne soit pas retardé.
- .9 Les montants de chaque allocation accordée pour les travaux prescrits dans les sections pertinentes du devis sont indiqués ci-après :
 - .1 Section 25 - 20 000 \$ (Ainsworth Controls)

PARTIE 2- PRODUITS

2.1 NON UTILISÉ

.1 Non utilisé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 NON UTILISÉ

.1 Non utilisé.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 10 00 – Instructions générales (Ontario)

1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Soumettre au représentant ministériel, aux fins d'examen, les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons spécifiés dans les deux semaines suivant l'attribution du contrat.
 - .1 Les envoyer rapidement et suivant un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.
 - .2 Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.
- .2 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons avant que l'examen de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminé.
- .3 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons de produits et d'ouvrages doivent être exprimées en unités métriques (SI).
- .4 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques (SI) ou encore que les caractéristiques ne sont pas données en unités métriques (SI), des valeurs converties peuvent être acceptées.
- .5 Vérifier les documents et échantillons avant de les soumettre au représentant ministériel. Cette vérification sert à confirmer que les exigences applicables ont été ou seront déterminées et examinées et que chacun des documents et des échantillons soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels. Les documents et les échantillons qui ne seront pas estampillés, signés, datés et identifiés en rapport avec le projet particulier seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.
- .6 Aviser par écrit le représentant ministériel, au moment de la soumission, des écarts par rapport aux exigences des documents contractuels en indiquant les raisons de ces écarts.
- .7 Vérifier les mesures sur place et s'assurer que les ouvrages adjacents concernés sont coordonnés.
- .8 Même si le représentant ministériel passe les soumissions en revue, l'entrepreneur demeure responsable des erreurs et des omissions dans sa soumission.
- .9 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le représentant ministériel ne dégage en rien l'entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.
- .10 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 L'expression « dessins d'atelier » désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, dépliants et autre documentation que doit fournir l'entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.
- .2 Soumettre des dessins d'atelier portant le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou autorisé à exercer dans la province de l'Ontario, au Canada.
- .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser ainsi que les méthodes de construction, de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, les notes explicatives pertinentes et tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des éléments ou de l'équipement se fixent ou se raccordent à d'autres éléments ou équipements, indiquer que les travaux visant ces éléments ont été coordonnés, quelle que soit la section indiquant les éléments adjacents à fournir et à installer. Faire des renvois au devis et aux dessins d'avant-projet.
- .4 Prévoir cinq (5) jours ouvrables pour l'examen de chaque soumission par le représentant ministériel.
- .5 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le représentant ministériel ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si les changements ont une incidence sur la valeur des travaux, l'indiquer par écrit au représentant ministériel avant de procéder aux travaux.
- .6 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le représentant ministériel, conformément aux documents contractuels. Au moment de présenter une nouvelle soumission, aviser par écrit le représentant ministériel des changements autres que ceux qui ont été demandés.
- .7 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi contenant les renseignements suivants :
 - .1 la date;
 - .2 la désignation et le numéro de projet;
 - .3 le nom et l'adresse de l'entrepreneur;
 - .4 la désignation de chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis;
 - .5 toute autre donnée pertinente.
- .8 Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :
 - .1 la date de préparation et les dates de révision;
 - .2 la désignation et le numéro de 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 ce dernier, certifiant que les documents soumis sont approuvés, que les mesures prises sur

- place ont été vérifiées et que l'ensemble est conforme aux exigences des documents contractuels.
- .5 Les détails pertinents visant les portions de travaux concernées :
 - .1 les matériaux et les détails de fabrication;
 - .2 la disposition ou la configuration, avec les dimensions, y compris celles prises sur place, ainsi que les jeux et les dégagements;
 - .3 les détails concernant le montage ou le réglage;
 - .4 les caractéristiques telles que la puissance, le débit ou la contenance;
 - .5 les caractéristiques de performance;
 - .6 les normes de référence;
 - .7 la masse opérationnelle;
 - .8 les schémas de câblage;
 - .9 les schémas unifilaires et les schémas de principe;
 - .10 les liens avec les ouvrages adjacents.
 - .9 Après l'examen du représentant ministériel, en distribuer des exemplaires.
 - .10 Soumettre une copie électronique des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables du représentant ministériel.
 - .11 Si aucun dessin d'atelier n'est exigé en raison de l'utilisation d'un produit de fabrication standard, soumettre des copies électroniques des fiches techniques ou de la documentation du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant ministériel.
 - .12 Soumettre des copies électroniques des rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant ministériel.
 - .1 Rapport signé par un représentant autorisé du laboratoire d'essai indiquant que des essais conformes aux exigences prescrites ont été effectués sur un matériau, un matériel, un produit ou un système identique au matériau, matériel, produit ou système à fournir.
 - .2 Les essais doivent avoir été effectués dans les trois (3) années précédant la date d'attribution du contrat.
 - .13 Soumettre des copies électroniques des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant ministériel.
 - .1 Les documents, imprimés sur du papier de correspondance officielle du fabricant et signés par un représentant de ce dernier, doivent attester que les produits, matériaux, matériels et systèmes fournis sont conformes aux prescriptions du devis.
 - .2 Les certificats doivent porter une date postérieure à l'attribution du contrat et indiquer la désignation du projet.
 - .14 Soumettre des copies électroniques des instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant ministériel.
 - .1 Documents préimprimés décrivant la méthode d'installation des produits, matériels et systèmes, y compris des notices particulières et des fiches signalétiques indiquant les impédances, les risques ainsi que les mesures de sécurité à mettre en place.

- .15 Soumettre des copies électroniques des rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant, prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le représentant ministériel.
 - .1 Rapports des essais et des vérifications ayant été effectués par le représentant du fabricant dans le but de confirmer la conformité des produits, matériaux, matériels ou systèmes installés aux instructions du fabricant.
- .16 Soumettre des copies électroniques des fiches d'exploitation et d'entretien prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le représentant ministériel.
- .17 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.
- .18 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.
- .19 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par le représentant ministériel et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, les copies seront retournées et les travaux de façonnage et d'installation peuvent alors être entrepris. Si les dessins d'atelier sont rejetés, la ou les copies annotées sont retournées et les dessins d'atelier corrigés doivent de nouveau être soumis selon les indications précitées avant que les travaux de façonnage et d'installation puissent être entrepris.
- .20 L'examen des dessins d'atelier par le Conseil national de recherches Canada (CNRC) a pour seul but de vérifier la conformité au concept général.
 - .1 Cet examen ne signifie pas que le CNRC approuve la conception détaillée présentée dans les dessins d'atelier, responsabilité qui incombe à l'entrepreneur qui les soumet, et ne dégage pas non plus ce dernier de l'obligation de transmettre des dessins d'atelier complets et exacts, et de se conformer à toutes les exigences des travaux et des documents contractuels.
 - .2 Sans restreindre la portée de ce qui précède, l'entrepreneur est responsable de confirmer les dimensions et de les vérifier sur le chantier, notamment celles qui ont trait seulement aux procédés de fabrication ou aux techniques de construction et d'installation, aux fins de la coordination des travaux avec les sous-traitants.

1.4 ÉCHANTILLONS

- .1 Soumettre pour examen les échantillons en double exemplaire, comme demandé dans les sections respectives des spécifications. Étiqueter les échantillons en indiquant leur origine et leur usage prévu.
- .2 Expédier les échantillons port payé à l'adresse d'affaires du représentant ministériel.
- .3 Aviser par écrit l'ingénieur/le consultant/le représentant ministériel, au moment de la soumission, des écarts des échantillons par rapport aux exigences des documents contractuels.
- .4 Lorsque la couleur, le motif ou la texture fait l'objet d'une prescription, soumettre toute la gamme d'échantillons nécessaires.

- .5 Les changements apportés aux échantillons par le représentant ministériel ne visent pas à modifier le prix contractuel. Si les changements ont une incidence sur la valeur des travaux, l'indiquer par écrit au représentant ministériel avant de procéder aux travaux.
- .6 Modifier les échantillons selon les directives du représentant ministériel, conformément aux documents contractuels.
- .7 Les échantillons examinés et approuvés deviendront la norme de référence à partir de laquelle la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des ouvrages finis et installés seront évaluées.

1.5 ÉCHANTILLONS DE L'OUVRAGE

- .1 Construire des échantillons de l'ouvrage sur le terrain à des endroits jugés acceptables par le représentant ministériel.
- .2 Les échantillons examinés deviendront la norme de référence à partir de laquelle la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des ouvrages finis et installés seront évaluées dans le cadre du projet.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉSUMÉ

- .1 Cette section comprend :
 - .1 Exigences générales relatives à la mise en service des composants et des systèmes du projet, spécifiant les exigences générales relatives à la VP des composants, des équipements, des sous-systèmes, des systèmes et des systèmes intégrés.
- .2 Exigences connexes
 - .1 Section 01 91 31 – Plan de mise en service (Cx)
 - .2 Section 01 91 33 – Formulaire de mise en service
 - .3 Section 01 91 41 – Formation relative à la mise en service
- .3 Acronymes :
 - .1 FAL - Formulaire alternatif de livraison, fournisseur de services.
 - .2 MGB - Manuel de gestion des bâtiments.
 - .3 MS - Mise en service.
 - .4 SGE – Système de gestion de l'énergie.
 - .5 E&E – Exploitation et entretien.
 - .6 RP - Renseignements sur le produit.
 - .7 CP - Contrôle de performance.
 - .8 ERE - Essai, réglage et équilibrage.

1.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 La mise en service est un programme planifié d'essais, de procédures et de contrôles effectués systématiquement sur les systèmes et les systèmes intégrés du projet fini. La mise en service est effectuée dès que les systèmes et les systèmes intégrés sont complètement installés, fonctionnels et que les responsabilités de vérification de la performance de l'entrepreneur ont été complétées et approuvées. Objectifs :
 - .1 Vérifier que l'équipement, les systèmes et les systèmes intégrés installés fonctionnent conformément aux documents contractuels et aux critères et intentions de conception.
 - .2 S'assurer que la documentation appropriée est compilée dans le MGB.
 - .3 Former efficacement le personnel F&E.
- .2 L'entrepreneur participe au processus de mise en service, en faisant fonctionner l'équipement et les systèmes, en recherchant les pannes et en effectuant les réglages nécessaires.
 - .1 Les systèmes doivent être exploités à pleine capacité sous différents modes afin de déterminer s'ils fonctionnent correctement et de manière constante à une efficacité maximale. Les systèmes doivent être interactifs les uns avec les autres comme prévu, conformément aux documents contractuels et aux critères de conception.

- .2 Au cours de ces contrôles, des réglages peuvent être effectués pour améliorer les performances afin de répondre aux exigences de l'environnement ou de l'utilisateur.
- .3 Critères de conception : selon les exigences du client ou déterminés par le concepteur. Répondre aux exigences fonctionnelles et opérationnelles du projet.

1.3 APERÇU DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Section 01 91 31 - Plan de mise en service (MS).
- .2 Pour les responsabilités de mise en service, se référer à la section 01 91 31 - Plan de mise en service (MS).
- .3 La mise en service doit être un poste de ventilation des coûts de l'entrepreneur.
- .4 Les activités de mise en service complètent les procédures de qualité et d'essai sur le terrain décrites dans les sections techniques pertinentes.
- .5 La mise en service est menée de concert avec les activités réalisées au cours de la phase de réalisation du projet. La mise en service cible les problèmes lors des étapes de planification et de conception qui sont traités lors des étapes de construction et de mise en service afin de garantir que le système est construit et fonctionne de manière satisfaisante dans des conditions météorologiques, environnementales et d'occupation afin de répondre aux exigences fonctionnelles et opérationnelles. Les activités de mise en service comprennent le transfert de connaissances critiques au personnel opérationnel de l'installation.
- .6 Le représentant du ministère émettra un certificat d'acceptation provisoire lorsque :
 - .1 La documentation de mise en service remplie a été reçue, examinée quant à sa pertinence et approuvée par le représentant du ministère.
 - .2 Les équipements, composants et systèmes ont été mis en service.
 - .3 La formation F&E a été dispensée.

1.4 NON-CONFORMITÉ AUX EXIGENCES DE VÉRIFICATION DES PERFORMANCES

- .1 Si l'équipement, les composants du système et les contrôles associés sont mal installés ou fonctionnent mal pendant la mise en service, corriger les déficiences, vérifier à nouveau l'équipement et les composants du système non fonctionnel, y compris les systèmes connexes jugés nécessaires par le représentant du ministère, afin d'assurer un rendement efficace.
- .2 Les coûts des travaux correctifs, des essais supplémentaires, des inspections visant à déterminer l'acceptabilité et la bonne performance de ces éléments sont à la charge de l'entrepreneur. Les coûts susmentionnés doivent prendre la forme de réductions des paiements échelonnés ou d'évaluations de la retenue.

1.5 EXAMEN PRÉ-CX

- .1 Avant la construction :
 - .1 Examiner les documents contractuels, confirmer par écrit au représentant du ministère.
 - .1 Adéquation des dispositions pour la mise en service.
 - .2 Aspects de la conception et de l'installation pertinents pour la réussite de la mise en service.
- .2 Pendant la construction :
 - .1 Coordonner la prestation, l'emplacement et l'installation pour la mise en service.
- .3 Avant le début de la mise en service :
 - .1 Disposer d'un plan complet de mise en service à jour.
 - .2 S'assurer que l'installation des composants, équipements, sous-systèmes et systèmes connexes est terminée.
 - .3 Comprendre pleinement les exigences et les procédures de la mise en service.
 - .4 Avoir de la documentation sur la mise en service complète.
 - .5 Comprendre les critères de conception, l'intention et les caractéristiques spéciales.
 - .6 Soumettre l'ensemble de la documentation de démarrage au représentant du ministère.
 - .7 Tenir à jour les calendriers de mise en service.
 - .8 S'assurer que les systèmes ont été nettoyés à fond.
 - .9 Effectuer les procédures ERE sur les systèmes, soumettre les rapports ERE au représentant du ministère pour examen et approbation.
 - .10 S'assurer que les schémas du système « conforme à l'exécution » sont disponibles.
- .4 Informer par écrit le représentant du ministère des anomalies et des déficiences des travaux finis.

1.6 CONFLITS

- .1 Signaler les conflits entre les exigences de la présente section et celles d'autres sections au représentant du ministère avant la mise en service et obtenir des éclaircissements.
- .2 Le fait de ne pas signaler un conflit et de ne pas obtenir de clarifications entraînera l'application de l'exigence la plus stricte.

1.7 SOUMISSIONS DE MESURES ET DE RENSEIGNEMENTS

- .1 Soumissions conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
 - .1 Soumettre au plus tard quatre (4) semaines après l'attribution du contrat :
 - .1 Nom de l'agent de l'entrepreneur chargé de la mise en service.
 - .2 Ébauche de la documentation sur la mise en service.
 - .3 Calendrier de mise en service préliminaire.
- .2 Demander par écrit au représentant du ministère de modifier les documents soumis et

- obtenir l'approbation écrite au moins quatre (4) semaines avant le début de la mise en service.
- .3 Soumettre les procédures de mise en service proposées au représentant du ministère lorsqu'elles ne sont pas spécifiées et obtenir une approbation écrite au moins quatre (4) semaines avant le début de la mise en service.
- .4 Fournir les documents supplémentaires relatifs au processus de mise en service requis par le représentant du ministère.

1.8 DOCUMENTS DE MISE EN SERVICE

- .1 Voir la Section 01 91 33 - Formulaires de mise en service : Listes de contrôle de l'installation et formulaires de renseignements sur les produits (RP) / de vérification de la performance (VP) pour les exigences et les instructions d'utilisation.
- .2 Le représentant du ministère doit examiner et approuver la documentation relative à la mise en service.
- .3 Fournir au représentant du ministère la documentation sur la mise en service remplie et approuvée.
- .4 Fournir tous les formulaires manquants sur la mise en service et les soumettre au représentant du ministère pour approbation.
- .5 Remplir tous les formulaires de mise en service qui sont fournis dans la section 01 91 33 00 s'il manque des renseignements.

1.9 CALENDRIER DE MISE EN SERVICE

- .1 Fournir un calendrier détaillé de la mise en service dans le cadre du calendrier de construction, conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .2 Prévoir un temps suffisant pour les activités de mise en service prescrites dans les sections techniques et les sections de mise en service, y compris :
 - .1 Approbation des rapports sur la mise en service.
 - .2 Vérification des résultats signalés.
 - .3 Réparations, reprise des essais, remise en service, vérification.
 - .4 Formation.

1.10 RÉUNIONS DE MISE EN SERVICE

- .1 Tenir des réunions de mise en service après les réunions de projet.
- .2 Objectif : résoudre les problèmes, suivre les progrès, cibler les lacunes en ce qui touche la mise en service.
- .3 Poursuivre les réunions de mise en service sur une base régulière jusqu'à ce que les livrables de mise en service aient été traités.

- .4 Lorsque la construction est achevée à 60 %. L'agent chargé de la mise en service doit convoquer une réunion distincte sur le champ d'application de la mise en service pour examiner l'avancement des travaux, discuter du calendrier des activités de démarrage de l'équipement et préparer la mise en service. Les questions abordées lors de la réunion seront les suivantes :
 - .1 Examiner les tâches et les responsabilités de l'entrepreneur et des sous-traitants, en traitant les retards et les problèmes potentiels.
 - .2 Déterminer le degré de participation des corps de métier et des représentants du fabricant au processus de mise en service.
- .5 Par la suite, les réunions de mise en service se tiendront jusqu'à l'achèvement du projet et selon les besoins pendant la période de démarrage et d'essais fonctionnels de l'équipement.
- .6 La réunion sera présidée par l'agent chargé de la mise en service, qui enregistrera et distribuera le procès-verbal.
- .7 S'assurer que les sous-traitants et les représentants des fabricants concernés sont présents à 60 % des réunions et des réunions ultérieures de mise en service et selon les besoins.

1.11 DÉMARRAGE ET ESSAIS

- .1 L'entrepreneur assume les responsabilités et les coûts des inspections. Y compris le démontage et le remontage après approbation, le démarrage, les essais et les réglages, y compris la fourniture des équipements d'essai.

1.12 ASSISTER AUX ACTIVITÉS DE DÉMARRAGE ET D'ESSAI

- .1 Fournir un préavis de 14 jours avant le début des travaux.
- .2 Le représentant du ministère assistera au démarrage et aux essais.
- .3 L'agent de l'entrepreneur chargé de la mise en service doit être présent lors des essais effectués et documentés par les sous-traitants, les fournisseurs et les fabricants d'équipement.

1.13 PARTICIPATION DU FABRICANT

- .1 Essais en usine : le fabricant doit :
 - .1 Coordonner l'heure et le lieu des essais.
 - .2 Fournir la documentation des essais pour approbation par le représentant du ministère.
 - .3 Prendre des dispositions pour que le représentant du ministère assiste aux essais.
 - .4 Obtenir l'approbation écrite des résultats d'essai et de la documentation du représentant du ministère avant la livraison au site.
- .2 Obtenir les instructions d'installation, de mise en service et d'exploitation du fabricant

avant la mise en service des composants, de l'équipement et des systèmes et les passer en revue avec le représentant du ministère.

- .1 Comparer l'installation terminée avec les données publiées par le fabricant, enregistrer les divergences et les examiner avec le fabricant.
- .2 Modifier les procédures préjudiciables aux performances de l'équipement et les revoir avec le fabricant avant le démarrage.
- .3 Démarrage, VP et mise en service; le fabricant doit :
 - .1 Fournir du personnel formé pour aider au démarrage, à la VP et à la mise en service de l'équipement là où c'est spécifié.
- .4 Intégrité des garanties :
 - .1 Utiliser le personnel chargé du démarrage formé par le fabricant lorsque cela est spécifié dans d'autres divisions ou requis pour maintenir l'intégrité de la garantie.
 - .2 Vérifier avec le fabricant que les tests spécifiés n'annulent pas les garanties.
- .5 Qualifications du personnel du fabricant :
 - .1 Expérience dans la conception, l'installation et l'exploitation d'équipements et de systèmes.
 - .2 Capacité d'interpréter les résultats des essais avec précision.
 - .3 Rapporter les résultats de manière claire, concise et logique.

1.14 PROCÉDURES

- .1 Vérifier que l'équipement et les systèmes sont complets, propres et fonctionnent de manière normale et sûre avant de procéder au démarrage, aux essais et à la mise en service.
- .2 Effectuer le démarrage et les essais dans les phases distinctes suivantes :
 - .1 Inclus dans la livraison et l'installation :
 - .1 Vérification de la conformité aux spécifications, aux dessins d'atelier approuvés et établissement des formulaires de rapport RP.
 - .2 Contrôle visuel de la qualité de l'installation.
 - .2 Démarrage : suivre les procédures de démarrage acceptées.
 - .3 Essais opérationnels : documenter les performances de l'équipement.
 - .4 VP du système : comprendre la répétition des essais après la correction des lacunes.
 - .5 Vérifier la performance post-substantielle : pour inclure les derniers ajustements.
- .3 Corriger les lacunes et obtenir l'approbation du représentant du ministère après l'achèvement de certaines phases et avant de commencer la phase suivante.
- .4 Documenter les essais requis sur des formulaires VP approuvés.
- .5 Le non-respect des procédures de démarrage acceptées entraînera une réévaluation de l'équipement par un organisme d'essai indépendant choisi par le représentant du ministère. Si les résultats révèlent que le démarrage de l'équipement n'était pas conforme aux exigences et a entraîné des dommages à l'équipement, mettre en œuvre ce qui suit :
 - .1 Équipement/systèmes mineurs : mettre en œuvre des mesures correctives approuvées par le représentant du ministère.

- .2 Équipement/systèmes majeurs : si le rapport d'évaluation conclut que les dommages sont mineurs, mettre en œuvre les mesures correctives approuvées par le représentant du ministère.
- .3 Si le rapport d'évaluation conclut que des dommages importants ont été causés, le représentant du ministère doit rejeter l'équipement.
 - .1 L'équipement rejeté doit être retiré du site et remplacé par un nouveau.
 - .2 Soumettre les nouveaux équipements/systèmes aux procédures de démarrage spécifiées.

1.15 DOCUMENTATION DE DÉMARRAGE

- .1 Rassembler les documents de démarrage et les soumettre au représentant du ministère pour approbation avant le début de la mise en service.
- .2 Documentation de démarrage à inclure :
 - .1 Certificats d'essais en usine et sur site pour les équipements spécifiés.
 - .2 Rapports d'inspections préalables au démarrage.
 - .3 Listes de contrôle d'installation/démarrage signées.
 - .4 Rapports de démarrage,
 - .5 Description étape par étape des procédures complètes de démarrage, pour permettre au représentant du ministère de répéter le démarrage à tout moment.

1.16 FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN DES ÉQUIPEMENTS ET DES SYSTÈMES

- .1 Après la mise en service, faire fonctionner et entretenir l'équipement et les systèmes conformément aux instructions du fabricant de l'équipement/du système.
- .2 Avec l'aide du fabricant, élaborer un programme d'entretien écrit et le soumettre à l'approbation du représentant du ministère avant sa mise en œuvre.
- .3 Exploiter et entretenir les systèmes pendant la durée nécessaire à l'achèvement de la mise en service.
- .4 Après la mise en service, exploiter et entretenir les systèmes jusqu'à l'émission du certificat de réception provisoire.

1.17 RÉSULTATS DES ESSAIS

- .1 Si le démarrage, les essais et/ou la VP produisent des résultats inacceptables, réparer, remplacer ou répéter les procédures de démarrage et/ou de VP spécifiées jusqu'à ce que des résultats acceptables soient obtenus.
- .2 Fournir la main-d'œuvre et les matériaux, assumer les coûts de remise en service.

1.18 DÉBUT DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Aviser le représentant du ministère au moins 21 jours avant d'entreprendre la mise en service.
- .2 Débuter la mise en service après que les éléments du bâtiment touchant le démarrage et la vérification des performances des systèmes aient été achevés.

1.19 INSTRUMENTS / ÉQUIPEMENTS

- .1 Soumettre au représentant du ministère pour examen et approbation :
 - .1 Liste complète des instruments proposés pour utilisation.
 - .2 Les données comprennent le numéro de série, le certificat d'étalonnage actuel, la date d'étalonnage, la date d'expiration de l'étalonnage et la précision de l'étalonnage.
- .2 Fournir les équipements suivants, selon les besoins :
 - .1 Radios bidirectionnelles.
 - .2 Échelles.
 - .3 Équipement nécessaire à la réalisation des travaux.

1.20 VÉRIFICATION DES PERFORMANCES DE MISE EN SERVICE

- .1 Effectuer la mise en service :
 - .1 Dans des conditions de fonctionnement réelles et simulées acceptées, sur toute la plage de fonctionnement, dans tous les modes.
 - .2 Sur les systèmes indépendants et les systèmes en interaction.
- .2 Les procédures de mise en service doivent être répétables et les résultats signalés doivent être vérifiables.
- .3 Suivre les instructions d'utilisation du fabricant de l'équipement.
- .4 Utiliser les rapports des tendances du SGE comme critère de contrôle de performance.

1.21 ASSISTER À LA MISE EN SERVICE

- .1 Un représentant du ministère doit assister aux activités et vérifier les résultats.

1.22 AUTORITÉ COMPÉTENTE

- .1 Lorsque les procédures de démarrage, d'essai ou de mise en service spécifiées font double emploi avec les exigences de vérification de l'autorité compétente, prendre des dispositions pour que l'autorité soit témoin des procédures afin d'éviter la répétition des essais et de faciliter l'acceptation rapide de l'installation.

- .2 Obtenir les certificats d'approbation, d'acceptation et de conformité aux règles et règlements de l'autorité compétente.
- .3 Fournir des copies au représentant du ministère dans les cinq (5) jours suivant l'essai et avec le rapport de mise en service.

1.23 CONTRAINTES DE MISE EN SERVICE

- .1 Il est nécessaire de terminer la mise en service des équipements et systèmes sensibles à l'occupation, aux conditions météorologiques et aux saisons avant la délivrance du certificat provisoire, en utilisant, si nécessaire, des charges thermiques simulées.

1.24 EXTRAPOLATION DES RÉSULTATS

- .1 Lorsqu'il n'est pas possible d'effectuer la mise en service de l'équipement ou des systèmes sensibles aux conditions météorologiques, à l'occupation ou aux saisons dans des conditions proches de la cote ou de la conception, extrapoler les résultats de la charge partielle aux conditions de conception lorsque le représentant du ministère l'approuve, conformément aux instructions du fabricant de l'équipement, en utilisant les données du fabricant, avec l'aide du fabricant et en utilisant les formules approuvées.

1.25 PORTÉE DE LA VÉRIFICATION

- .1 Fournir la main-d'œuvre et l'instrumentation nécessaires pour vérifier jusqu'à 50 % des résultats rapportés, sauf indication contraire dans d'autres sections.
- .2 Le nombre et l'emplacement sont à la discrétion du représentant du ministère.
- .3 Réaliser des essais répétés pendant la vérification dans les mêmes conditions que les essais initiaux, en utilisant le même équipement d'essai, les mêmes instruments.
- .4 Examiner et répéter la mise en service des systèmes si des incohérences sont constatées dans plus de 20 % des résultats communiqués.
- .5 Effectuer une mise en service supplémentaire jusqu'à ce que les résultats soient acceptables pour le représentant du ministère.

1.26 VÉRIFICATIONS RÉPÉTÉES

- .1 Assumer les coûts encourus par le représentant du ministère pour la troisième vérification et les vérifications ultérieures lorsque :
 - .1 La vérification des résultats signalés ne reçoit pas l'approbation du représentant du ministère.
 - .2 La répétition de la vérification ne donne pas lieu à une approbation.
 - .3 Le représentant du ministère estime que la demande de vérification subséquente de l'entrepreneur était prématurée.

1.27 VÉRIFICATIONS ET RÉGLAGES DIVERS

- .1 Effectuer les réglages et les modifications qui s'imposent au fur et à mesure de la mise en service.
- .2 Effectuer des vérifications statiques et opérationnelles, le cas échéant et selon les besoins.

1.28 DÉFICIENCES, ANOMALIES, DÉFAILLANCES

- .1 Corriger les déficiences constatées lors du démarrage et de la mise en service à la satisfaction du représentant du ministère.
- .2 Signaler par écrit au représentant du ministère les problèmes, anomalies ou défaillances ayant une incidence sur la mise en service. Interrompre la mise en service jusqu'à ce que les problèmes soient corrigés. Procéder avec l'approbation écrite du représentant du ministère.

1.29 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Une fois la mise en service terminée, laisser les systèmes en mode de fonctionnement normal.
- .2 Sauf pour les activités de garantie et de vérification saisonnière spécifiées dans les spécifications de la mise en service, finaliser la mise en service avant la délivrance du certificat provisoire d'achèvement.
- .3 La mise en service sera considérée comme terminée lorsque les produits livrables de la mise en service du contrat auront été soumis et acceptés par le représentant du ministère.

1.30 ACTIVITÉS À L'ISSUE DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Lorsque des modifications sont apportées aux composants de base ou aux paramètres du système établis au cours du processus de mise en service, fournir un formulaire de mise en service à jour pour l'élément concerné.

1.31 FORMATION

- .1 Conformément à la section 01 91 41 - Mise en service - Formation.

1.32 MATÉRIEL D'ENTRETIEN, PIÈCES DE RECHANGE, OUTILS SPÉCIAUX

- .1 Fournir, livrer et documenter les matériaux d'entretien, les pièces de rechange et les outils spéciaux comme spécifié dans le contrat.

1.33 OCCUPATION

- .1 Coopérer pleinement avec le représentant du ministère pendant les étapes d'acceptation et d'occupation de l'installation.

1.34 INSTRUMENTATION INSTALLÉE

- .1 Utiliser les instruments installés dans le cadre du contrat pour l'ERE et la VP si :
 - .1 La précision est conforme à ces spécifications.
 - .2 Les certificats d'étalonnage ont été déposés auprès du représentant du ministère.
- .2 Les capteurs SGE étalonnés peuvent être utilisés pour obtenir des données de performance à condition que l'étalonnage du capteur ait été effectué et accepté.

1.35 TOLÉRANCES DE VÉRIFICATION DES PERFORMANCES

- .1 Tolérances d'application :
 - .1 Plage spécifiée de déviations acceptables des valeurs mesurées par rapport aux valeurs spécifiées ou aux critères de conception spécifiés. Sauf pour les zones spéciales, à +/- 10 % des valeurs spécifiées.
- .2 Tolérances de précision des instruments :
 - .1 Être d'un ordre de grandeur supérieur à celui de l'équipement ou du système testé.
- .3 Tolérances de mesure pendant la vérification :
 - .1 Sauf indication contraire, les valeurs réelles doivent se situer à +/- 2 % des valeurs enregistrées.

1.36 ESSAI DE PERFORMANCE DU PROPRIÉTAIRE

- .1 L'essai de performance de l'équipement ou du système par le représentant du ministère ne dispensera pas l'entrepreneur de se conformer aux procédures de démarrage et d'essai spécifiées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 91 33 – Formulaire de mise en service.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Water Works Association (AWWA)
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

1.3 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fournir une installation entièrement fonctionnelle :
 - .1 Les systèmes, les équipements et leurs composants doivent satisfaire, avant la date de réception, aux besoins opérationnels de l'utilisateur, et ils doivent donner un rendement optimal et présenter une consommation respectant les budgets énergétiques lorsqu'ils fonctionnent à charge normale.
 - .2 Les utilisateurs de l'installation et le personnel d'exploitation et d'entretien doivent avoir reçu une formation complète sur les équipements et les systèmes installés.
 - .3 Une documentation complète concernant les équipements et les systèmes installés doit être fournie.
- .2 Dans la présente section, le sigle « MS » signifie « mise en service ».
- .3 Le présent plan MS est destiné à servir de plan directeur pour la mise en service. Ce plan :
 - .1 Vise l'organisation, le calendrier, l'allocation des ressources et les documents relatifs à la mise en service;
 - .2 Précise les responsabilités des membres de l'équipe s'occupant du calendrier MS, les documents requis et les procédures de contrôle;
 - .3 Énonce les résultats attendus en ce qui concerne l'exploitation et l'entretien (E E), le processus de mise en service et l'administration de la mise en service;
 - .4 Décrit le processus de contrôle de la conformité de l'ouvrage construit aux exigences de conception;
 - .5 Permet la mise au point d'équipements et de systèmes fonctionnels complets avant la délivrance du certificat d'occupation;
 - .6 Est un outil de gestion énonçant la portée, les normes, les rôles et responsabilités, les attentes et les produits à livrer. Le plan MS contient :
 - .1 Un aperçu de la mise en service;
 - .2 Une description générale de ses éléments constitutifs;
 - .3 Le processus et la méthode à employer pour mener à bien la mise en service.

- .4 Acronymes :
 - .1 MS - Mise en service.
 - .2 SGE – Système de gestion de l'énergie.
 - .3 FS - Fiches signalétiques.
 - .4 RP - Renseignements sur le produit.
 - .5 CP - Contrôle de performance.
 - .6 ERE - Essai, réglage et équilibrage.
 - .7 SIMDUT - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail.

- .5 Expressions relatives à la mise en service utilisées dans la présente section.
 - .1 Essai de mise en route : essai momentané visant à démontrer qu'une machine tournante peut démarrer et qu'elle tourne dans le bon sens de rotation.
 - .2 Mise en service différée : activités de mise en service, retardées pour des raisons indépendantes de la volonté de l'entrepreneur, par exemple l'inoccupation du bâtiment, des conditions climatiques défavorables, l'absence de chauffage ou de refroidissement.

1.4 ACHÈVEMENT À 100 % DU PLAN MS

- .1 Le plan MS doit être achevé à 100 % dans les huit (8) semaines de l'octroi du contrat afin de tenir compte de ce qui suit :
 - .1 Dessins d'atelier approuvés et fiches techniques.
 - .2 Modifications au contrat approuvées.
 - .3 Calendrier d'exécution établi par l'entrepreneur.
 - .4 Programme de mise en service.
 - .5 Exigences de l'entrepreneur, des sous-traitants et des fournisseurs.
 - .6 Exigences de l'équipe de construction et de l'équipe MS.

- .2 Soumettre le plan MS achevé au représentant du ministère aux fins d'examen, et obtenir l'approbation écrite de celui-ci.

1.5 MISE À JOUR DU PLAN MS

- .1 Durant la phase de construction, le plan MS doit être révisé, modifié et mis à jour de sorte qu'il fasse état :
 - .1 Des changements résultant des modifications du programme du client;
 - .2 Des changements approuvés en ce qui a trait aux caractéristiques de conception et de construction.

- .2 Pendant les travaux de construction, le plan MS doit être révisé, amélioré et mis à jour aux deux (2) semaines. Chaque mise à jour doit porter le numéro et la date de la révision.

- .3 Soumettre chaque plan MS révisé au représentant du ministère aux fins d'examen et obtenir son approbation écrite.

- .4 Le plan MS doit indiquer les paramètres des essais effectués sur toute la plage des conditions de fonctionnement ainsi que les réactions des équipements et des systèmes

concernés.

1.6 COMPOSITION, RÔLES ET RESPONSABILITÉS DE L'ÉQUIPE MS

- .1 Le représentant du ministère a la responsabilité générale de la gestion du projet; ce dernier est le seul interlocuteur des membres de l'équipe MS.
- .2 Le gestionnaire du projet sélectionnera les personnes qui occuperont les fonctions suivantes au sein de l'équipe MS.
 - .1 Représentant du ministère : pendant la construction, il vérifiera périodiquement le chantier pour constater l'avancement général des travaux.
 - .2 Représentant du département : assure la réalisation de toutes les activités relatives à la mise en service afin de livrer un projet entièrement opérationnel, y compris :
 - .1 Vérification des documents relatifs à la mise en service, d'un point de vue opérationnel;
 - .2 Examen des éléments suivants : performance, fiabilité, durabilité de fonctionnement, accessibilité, maintenabilité, efficacité opérationnelle sous toutes conditions de fonctionnement;
 - .3 Protection de la santé, du bien-être, de la sécurité et du confort des occupants et du personnel d'exploitation et d'entretien;
 - .4 Surveillance des activités MS, formation, élaboration des documents MS;
 - .5 Travaille en étroite collaboration avec les membres de l'équipe MS.
 - .3 Le représentant du ministère a les responsabilités suivantes :
 - .1 Organisation de la mise en service;
 - .2 Surveillance des activités de mise en service;
 - .3 Mise en œuvre du plan MS final;
 - .4 Contrôle de la performance des équipements et des systèmes installés;
 - .5 Mise en œuvre du plan de formation.
 - .4 Équipe de construction : elle est composée de l'entrepreneur, des sous-traitants et des fournisseurs. Cette équipe doit réaliser la construction/l'installation conformément aux exigences des documents contractuels. Ses responsabilités comprennent entre autres ce qui suit :
 - .1 Réalisation des essais;
 - .2 ERE;
 - .3 Exécution des activités de mise en service;
 - .4 Prestation de formation et fourniture des documents MS;
 - .5 Désignation du seul interlocuteur du représentant du ministère de la mise en service pour les questions d'administration et de coordination.
 - .5 Agent de mise en service de l'Entrepreneur : il exécute les activités de mise en service indiquées, entre autres ce qui suit :
 - .1 Préparation et soumission des rapports des essais;
 - .2 Témoigner, certifier l'exactitude des résultats rapportés;
 - .3 Témoigner et certifier les tests ERE et autres;
 - .4 Démonstrations;
 - .5 Formation;
 - .6 Réalisation des essais;
 - .6 Gestionnaire immobilier : ce gestionnaire joue un rôle primordial pendant la

phase d'exploitation et après. Ses responsabilités sont les suivantes :

- .1 Réception de l'installation;
- .2 Exploitation et entretien quotidiens de l'installation.

1.7 PARTICIPANTS À LA MISE EN SERVICE (MS)

- .1 Les participants MS ci-après doivent être retenus pour le contrôle de la performance des équipements et des systèmes.
 - .1 Entrepreneur/sous-traitant responsable de l'installation :
 - .1 Équipements et systèmes, à moins d'indications particulières.
- .2 Fabricants d'équipements : participation requise dans le cas des équipements dont l'installation et la mise en service lorsque précisé.
- .3 Sous-traitants spécialisés : participation requise dans le cas des équipements et des systèmes fournis et installés par un sous-traitant spécialisé.
- .4 Organisme de mise en service spécialisé :
 - .1 Entreprise possédant les compétences et les installations spécialisées lui permettant de créer l'environnement essentiel à la réalisation du programme du client, mais qui ne sont pas du domaine ou de la compétence d'autres spécialistes de la mise en service retenus pour le présent projet.
- .5 Client : le client a la responsabilité des systèmes anti-intrusion, de contrôle d'accès et de sécurité.
- .6 S'assurer que chaque participant MS :
 - .1 Peut achever les travaux dans les délais prévus;
 - .2 Offre un service d'urgence et de dépannage durant la première année d'occupation par l'utilisateur, pour effectuer des réglages et des modifications qui ne font pas partie des responsabilités du personnel d'exploitation et d'entretien, par exemple :
 - .1 Modification des charges de chauffage et de refroidissement en dehors des limites du SGE;
 - .2 Modification des stratégies de contrôle du SGE non comprises dans la formation du personnel d'exploitation et d'entretien;
- .7 Trois (3) mois avant la date du début de la mise en service, soumettre au représentant du ministère, aux fins d'examen et d'approbation, le nom des participants qui seront affectés à la mise en service ainsi que des renseignements détaillés sur les instruments et sur les procédures de mise en service qui seront utilisés.

1.8 ÉTENDUE DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Mise en service des systèmes mécaniques et des équipements connexes.
 - .1 Ventilateur à récupération d'énergie (VRE).
 - .2 Chauffe-conduit.
 - .3 Mesures de protection parasismique et mesures de contrôle pour les nouveaux systèmes mécaniques.

- .4 SGE pour tous les systèmes de contrôle nouveaux et modifiés.
- .2 Mise en service des équipements, systèmes et matériels électriques :
 - .1 Basse tension inférieure à 750 V :
 - .1 Équipement basse tension.
 - .2 Réseaux de distribution basse tension.

1.9 DOCUMENTS À SOUMETTRE RELATIFS À LA FONCTION E E

- .1 Exigences générales :
 - .1 Compiler la documentation en anglais.
 - .2 Les documents doivent être préparés dans un format électronique compatible permettant leur saisie pour la gestion des données.
- .2 Fournir les éléments indiqués ci-après.
 - .1 Garanties.
 - .2 Documents à verser au dossier du projet.
 - .3 Inventaire des pièces de remplacement, des outils spéciaux et des matériels d'entretien.
 - .4 Désignations utilisées par le système de gestion de l'entretien.
 - .5 Renseignements requis aux termes du SIMDUT.
 - .6 Fiches signalétiques des produits.
 - .7 Relevé des panneaux électriques avec liste détaillée des circuits alimentés par chaque panneau. Un exemplaire de la liste des circuits doit être laissé à l'intérieur de chaque panneau.

1.10 RÉSULTATS ATTENDUS LIÉS À LA MISE EN SERVICE

- .1 Généralités :
 - .1 Les prescriptions particulières, les conditions de réception, ainsi que les exigences relatives à la mise en service, aux essais et à la mise en service sont énoncées dans les sections techniques pertinentes.
- .2 Définitions :
 - .1 Aux fins de la présente section, la mise en service (MS) comprend ce qui suit :
 - .1 Mise en service des composants, des équipements, des systèmes, des sous-systèmes et des systèmes intégrés.
 - .2 Inspections et essais de contrôle de performance réalisés en usine.
- .3 Résultats attendus : fournir ou indiquer ce qui suit :
 - .1 Devis de mise en service (MS).
 - .2 Activités de mise en route, activités préalables à la mise en service et documents relatifs aux équipements et aux systèmes concernés.
 - .3 Listes de contrôle de l'installation, dûment remplies.
 - .4 Formulaire de rapport de renseignements sur les produits (RP), dûment remplis.
 - .5 Formulaire de rapport de contrôle de performance (CP), dûment remplis.
 - .6 Résultats des essais de contrôle de performance et des inspections.
 - .7 Description des activités de mise en service et documents connexes.
 - .8 Description de la mise en service des systèmes intégrés et documents connexes.

- .9 Plans de formation.
 - .10 Rapports MS.
 - .11 Activités à effectuer durant la période de garantie.
- .4 Les essais doivent être effectués en présence du représentant du ministère, être certifiés par celui-ci, et les rapports soumis au représentant du ministère.
- .5 Le représentant du ministère apportera sa participation.

1.11 ACTIVITÉS PRÉALABLES À LA MISE EN SERVICE ET DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Les activités définies dans le plan MS comprennent ce qui suit :
- .1 Inspections préalables à la mise en route : effectuées par le représentant du ministère avant l'autorisation de procéder à la mise en route et avant la correction des anomalies à la satisfaction du représentant du ministère.
 - .2 Le représentant du ministère utilisera des listes de contrôle approuvées.
 - .3 Le représentant du ministère surveillera un certain nombre des inspections préalables à la mise en route.
 - .4 Joindre les documents remplis au rapport MS.
 - .5 Essais préalables à la mise en route : essais sous pression, essais statiques, rinçage, nettoyage et essais de mise en route initiale, exécutés durant la construction conformément aux prescriptions des sections techniques. Ces essais doivent être effectués en présence du représentant du ministère et être certifiés par celui-ci; ils ne feront pas partie du devis MS.
 - .6 Le représentant du ministère surveillera un certain nombre de ces inspections et essais.
 - .7 Inclure la documentation remplie dans le rapport MS.
- .2 Activités préalables à la mise en service - INSTALLATIONS MÉCANIQUES :
- .1 Équipements et systèmes de CVCA :
 - .1 Soumettre chaque élément d'équipement à un essai de mise en route en mode autonome.
 - .2 Achever les contrôles préalables à la mise en route et remplir les documents pertinents.
 - .3 Après la mise en route des équipements et systèmes, réaliser les essais de fonctionnement automatique des systèmes connexes les uns après les autres, en même temps que ceux des systèmes de commande.
 - .4 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage (ERE) des systèmes. Soumettre les rapports d'ERE au représentant du ministère aux fins d'approbation.
 - .2 SGE :
 - .1 Utiliser les rapports des tendances du SGE comme critère de contrôle de performance.
 - .2 Faire des essais systématiques tout au long du processus de mise en route.
 - .3 Effectuer un contrôle systématique.
 - .4 Faire une démonstration de la performance des systèmes à chaque étape en présence du représentant du ministère, avant le début de la période de 30 jours réservée aux essais de réception définitive.

- .5 Procéder à la mise en service définitive et effectuer les essais de fonctionnement durant la période de démonstration et durant la période d'essai de 30 jours.
- .6 Le seul essai supplémentaire exigé après la mise en service définitive sera l'essai hors-saison.

1.12 MISE EN ROUTE

- .1 Procéder à la mise en route des composants, des équipements et des systèmes concernés.
- .2 Selon le cas, le fabricant, le fournisseur et/ou le sous-traitant installateur spécialisé doivent assurer, sous la surveillance de l'entrepreneur, la mise en route des équipements et systèmes.
 - .1 Refroidisseur à air.
 - .2 Pompes à eau réfrigérée.
 - .3 Systèmes de contrôle.
- .3 Le représentant du ministère surveillera un certain nombre des activités de mise en route.
 - .1 Corriger à la satisfaction du représentant du ministère les anomalies constatées à la mise en route.
- .4 Contrôle de performance (CP) :
 - .1 Le CP doit être effectué par un agent de mise en service agréé.
 - .1 Répéter les essais jusqu'à ce que les résultats soient acceptables pour le représentant du ministère.
 - .2 Utiliser des procédures génériques modifiées, selon les besoins des travaux.
 - .3 Les essais doivent être effectués en présence du représentant du ministère et les résultats doivent être certifiés par celui-ci à l'aide des formulaires de rapport RP et CP approuvés.
 - .4 Le représentant du ministère approuvera, selon le cas, les formulaires de rapport CP remplis.
 - .5 Le représentant ministériel se réserve le droit de vérifier au hasard 50 % des résultats présentés.
 - .6 L'échec des résultats sélectionnés au hasard signifiera le refus du rapport CP ou du rapport de mise en route et d'essai de l'équipement/du système concerné.

1.13 ACTIVITÉS MS ET DOCUMENTS CONNEXES

- .1 La mise en service doit être exécutée par l'organisme de mise en service désigné, suivant les procédures établies par l'agent de MS et approuvées par le représentant du ministère.
- .2 Le représentant du ministère surveillera les activités de mise en service.
- .3 Une fois la mise en service achevée de façon satisfaisante, l'organisme de mise en service qui effectue les essais doit préparer le rapport MS en se servant des formulaires de rapport CP approuvés.
- .4 Le représentant du ministère se réserve le droit de vérifier un certain pourcentage des

résultats déclarés et les systèmes redondants, sans coût supplémentaire.

1.14 MISE EN SERVICE DES SYSTÈMES INTÉGRÉS ET DOCUMENTS CONNEXES

- .1 La mise en service sera exécutée par le spécialiste MS désigné, suivant les procédures établies par l'agent MS et approuvées par le représentant du ministère.
- .2 Les essais doivent être effectués en présence du représentant du ministère et documentés sur des formulaires de rapport approuvés.
- .3 Une fois la mise en service achevée de manière satisfaisante, le spécialiste de la mise en service doit préparer le rapport MS, lequel doit être certifié par l'agent MS puis soumis au représentant du ministère aux fins d'examen.
- .4 Le représentant du ministère se réserve le droit de vérifier un certain pourcentage des résultats déclarés.
- .5 Les systèmes intégrés comprennent ce qui suit :
 - .1 Tous les systèmes de refroidissement et de ventilation.
- .6 Identification :
 - .1 Un cours de chaque phase de la mise en service et avant la remise et la réception des ouvrages terminés, le représentant du ministère, l'entrepreneur et l'agent de la mise en service agiront en collaboration pour remplir les feuilles d'inventaire et aideront le CNRC à mettre en œuvre le système de désignation des composants, de l'équipement, des sous-systèmes, des systèmes, aux fins du système de gestion de l'entretien.

1.15 LISTES DE CONTRÔLE DE L'INSTALLATION

- .1 L'agent MS de l'entrepreneur doit soumettre à l'approbation du représentant du ministère tous les formulaires de la liste de contrôle de l'installation. Les formulaires doivent être approuvés par le représentant du ministère avant d'être utilisés.

1.16 FORMULAIRES DE RENSEIGNEMENTS SUR LES PRODUITS (RP)

- .1 L'agent de MS de l'entrepreneur doit soumettre à l'approbation du représentant du ministère tous les formulaires de renseignements sur les produits (RP). Les formulaires doivent être approuvés par le représentant du ministère avant d'être utilisés.

1.17 RAPPORTS DE CONTRÔLE DE PERFORMANCE (CP)

- .1 L'agent de MS de l'entrepreneur doit soumettre à l'approbation du représentant du ministère tous les formulaires de CP manquants. Les formulaires doivent être approuvés par le représentant du ministère avant d'être utilisés.

1.18 CALENDRIERS DE MISE EN SERVICE (MS)

- .1 Préparer un calendrier MS détaillé, puis le soumettre en même temps que le calendrier des travaux au représentant du ministère aux fins d'examen et d'approbation.
Comprend :
 - .1 Jalons, essais, documents connexes, séances de formation et activités de mise en service des composants, des équipements, des sous-systèmes, des systèmes et des systèmes intégrés, y compris ce qui suit :
 - .1 Critères de conception, intention du concepteur.
 - .2 Examen préalable aux opérations d'ERE : 28 jours après l'attribution du contrat, mais avant le début de la construction.
 - .3 Compétences des agents de mise en service : 60 jours avant le début de la mise en service.
 - .4 Procédures de mise en service : trois (3) mois après l'attribution du contrat.
 - .5 Formulaire de rapport MS : trois (3) mois après l'attribution du contrat.
 - .6 Discussion sur les charges de chauffage/refroidissement, aux fins de la mise en service : trois (3) mois avant le démarrage.
 - .7 Présentation de la liste des instruments avec les certificats d'étalonnage pertinents : 21 jours avant le début de la mise en service.
 - .8 Avis d'intention de commencer les opérations d'ERE : 21 jours avant le début de celles-ci.
 - .9 ERE : une fois la mise en route réussie, les anomalies corrigées et le fonctionnement confirmé normal et sécuritaire.
 - .10 Avis de l'intention de commencer la mise en service : 14 jours avant le début de celle-ci.
 - .11 Avis de l'intention de commencer la mise en service des systèmes intégrés : après l'achèvement de la mise en service des systèmes connexes, mais au moins 14 jours avant la date de mise en service des systèmes intégrés.
 - .12 Identification de mise en service différée.
 - .13 Mise en œuvre des plans de formation.
 - .14 Rapports MS : immédiatement après l'achèvement réussi de la mise en service.
 - .2 Calendrier de formation détaillé, ne présentant aucun conflit avec les essais, l'achèvement du projet et la remise des travaux au gestionnaire immobilier.
 - .3 Six (6) mois doivent être prévus dans le calendrier MS pour un contrôle de la performance (CP) à chaque saison et dans toutes conditions d'exploitation.
- .2 Une fois approuvé, le calendrier MS doit être intégré au calendrier des travaux de construction.
- .3 L'agent de MS de l'entrepreneur surveillera l'avancement de la mise en service par rapport à ce calendrier.

1.19 RAPPORTS MS

- .1 Soumettre les rapports des essais effectués en présence de l'agent de MS et certifiés par celui-ci, au représentant du ministère, qui en vérifiera les résultats.

- .2 Joindre les rapports CP achevés et certifiés aux rapports MS correctement présentés.
- .3 Avant que les rapports soient acceptés, ils doivent être vérifiés par le représentant du ministère.

1.20 ACTIVITÉS DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

- .1 Comme la délivrance du certificat d'achèvement provisoire est conditionnelle à l'achèvement des activités de mise en service, certaines de ces activités pourraient être exécutées durant la période de garantie, entre autres :
 - .1 Mise au point des systèmes de CVCA.

1.21 PLANS DE FORMATION

- .1 Se reporter à la section 01 91 41 - Mise en service (MS) - Formation.

1.22 RÉGLAGES DÉFINITIFS

- .1 Une fois la mise en service achevée à la satisfaction du représentant du ministère, verrouiller les dispositifs de commande dans leur position définitive et marquer les points de consigne de manière permanente; ces points de consigne doivent être indiqués dans les rapports MS.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 LISTES DE CONTRÔLE DE L'INSTALLATION/DE LA MISE EN ROUTE

- .1 Ces listes doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Instructions d'installation fournies par le fabricant et contrôles recommandés par ce dernier.
 - .2 Procédures particulières prescrites dans les sections techniques pertinentes.
 - .3 Procédures considérées comme des règles de l'art en matière d'installation et de construction et jugées nécessaires à un fonctionnement approprié et efficace des équipements et systèmes concernés.
- .2 Les listes de contrôle d'installation/démarrage du fabricant de l'équipement peuvent être utilisées. Si le représentant du ministère le juge nécessaire, des listes de données supplémentaires seront exigées dans le cas de projets présentant des conditions particulières.
- .3 Utiliser les listes de contrôle pour vérifier l'installation des équipements et systèmes concernés. Confirmer sur le document les vérifications effectuées, indiquer les anomalies et les défauts décelés ainsi que les mesures correctives mises en œuvre.
- .4 Remettre les listes de contrôle qui auront été dûment signées par l'installateur, une fois le processus terminé, pour confirmer que les vérifications et les inspections indiquées ont effectivement été effectuées. Remettre les listes dûment remplies au représentant du ministère. Des listes de contrôle seront nécessaires pendant la mise en service et seront incluses dans les manuels d'exploitation et de maintenance (E&M) à l'achèvement du projet.
- .5 L'utilisation de listes de contrôle ne sera pas considérée comme faisant partie du processus de mise en service mais sera strictement utilisée pour les procédures de pré-démarrage et de démarrage des équipements.

1.2 FORMULAIRES DE RENSEIGNEMENTS SUR LES PRODUITS (RP)

- .1 Les formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP) sont des documents sur lesquels sont consignées les données fournies par le fabricant sur les composants, équipements et systèmes concernés, notamment les données indiquées sur les plaques signalétiques, la liste des pièces, les instructions d'exploitation, les lignes directrices concernant l'entretien, ainsi que toutes les données techniques pertinentes et les contrôles recommandés, nécessaires à la préparation de la mise en route et des essais fonctionnels de même qu'à l'exploitation et à l'entretien des équipements et systèmes. Ces formulaires de rapport sont incorporés au manuel de gestion du bâtiment à l'achèvement du projet.
- .2 Avant de procéder au contrôle de la performance (CP) des équipements et systèmes installés, remplir d'abord les formulaires de rapport de renseignements sur les produits et les soumettre au représentant du ministère aux fins d'approbation.

- .3 Les dessins d'atelier de l'équipement peuvent être utilisés comme formulaires RP.

1.3 FORMULAIRES DE RAPPORT DE CONTRÔLE DE PERFORMANCE (CP)

- .1 Les formulaires de rapport de contrôle de performance (CP) sont des documents sur lesquels sont consignés les résultats des vérifications, des essais dynamiques et des réglages qui ont été effectués sur les équipements et les systèmes concernés dans le but de s'assurer qu'ils fonctionnent correctement et efficacement, seuls ou en interaction avec les autres, selon les exigences des travaux.
- .2 Les formulaires de rapport de CP comprennent également les documents sur lesquels l'entrepreneur a consigné les lectures et données mesurées au cours des essais fonctionnels et au cours du processus de contrôle de la performance des équipements et des systèmes concernés.
- .3 Avant de procéder au contrôle de la performance des systèmes intégrés, remplir les formulaires de rapport de contrôle de la performance des systèmes associés et les soumettre au représentant du ministère aux fins d'approbation.

1.4 EXEMPLES DE FORMULAIRES DE RAPPORT DE MISE EN SERVICE

- .1 Le représentant du ministère élaborera et fournira à l'entrepreneur les formulaires de mise en service requis, propres au projet, en format électronique, avec les données du devis.
- .2 Réviser les éléments des formulaires de mise en service pour répondre aux exigences du projet.
- .3 Des exemples de formulaires de mise en service et un index complet de ceux produits à ce jour seront joints à cette section.
- .4 Fournir toutes les informations manquantes et fournir tous les formulaires requis qui ne sont pas joints, mais qui sont nécessaires pour ce projet.

1.5 MODIFICATION D'ANCIENS FORMULAIRES ET ÉLABORATION DE NOUVEAUX

- .1 Lorsque des formulaires supplémentaires de rapport de mise en service sont requis mais qu'on ne peut les obtenir du représentant du ministère, en élaborer de nouveaux et les soumettre au représentant du ministère, aux fins d'approbation, avant de les utiliser.
 - .1 La présentation de ces formulaires supplémentaires doit correspondre à celle des formulaires fournis par le représentant ministériel.

1.6 FORMULAIRES DE MISE EN SERVICE

- .1 Consigner sur les formulaires de rapport de mise en service les données relatives à la performance des équipements et systèmes relevées au moment de leur mise en route.

- .2 Stratégie d'utilisation :
 - .1 Le représentant ministériel fournira à l'entrepreneur les formulaires de rapport de mise en service élaborés pour le projet particulier, avec le devis de mise en service.
 - .2 Fournir les données requises tirées des dessins d'atelier et vérifier si les composants, équipements et systèmes indiqués sur les formulaires sont installés correctement et s'ils fonctionnent de façon appropriée.
 - .3 Confirmer le fonctionnement selon les critères de conception et l'intention.
 - .4 Signaler les écarts entre les valeurs de calcul et les valeurs réelles et ainsi que les raisons de tels écarts.
 - .5 Vérifier le fonctionnement des composants, équipements et systèmes concernés, en mode normal et en mode de secours et dans les conditions de charge spécifiées.
 - .6 Enregistrer les données analytiques et justificatives.
 - .7 Vérifiez les résultats déclarés.
 - .8 Les formulaires doivent être signés par le technicien ayant procédé à la consignation des données, puis revus et signés par le représentant du ministère.
 - .9 Soumettre les rapports immédiatement après avoir procédé aux essais.
 - .10 Indiquer les résultats en valeurs SI dûment mesurées.
 - .11 Fournir au représentant du ministère les originaux des formulaires remplis.
 - .12 En garder un exemplaire sur place pendant les étapes de mise en route, d'essai et de mise en service.
 - .13 Les formulaires doivent être en format papier et électronique avec des résultats écrits tapés à la machine.

1.7 LANGUE

- .1 Les formulaires doivent être préparés et fournis dans la langue de l'attributaire du contrat.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

FIN DE LA SECTION

1. Ventilateur à récupération d'énergie (VRE)

| Renseignements sur les VRE | | |
|-----------------------------------|--------------------|---|
| Fabricant | Modèle n°. | Numéro de série |
| Étiquette de l'équipement. | Lieu | Service |
| Fluide | Moteur (HP) | Électrique (tension/phase/fréquence) |

| Élément mesuré | Instrument (portable/BAS /local) | Concep tion | Mesures | Commentaires |
|--|---|------------------------|----------------|---------------------|
| Débit d'air extérieur (CFM) | | | | |
| Débit d'air de reprise (CFM) | | | | |
| Débit d'air soufflé (CFM) | | | | |
| Pression statique externe de l'air d'alimentation (po d'eau) | | | | |
| Pression statique externe de l'air évacué (po d'eau) | | | | |
| Tension | | | | |
| Ampérage | | | | |
| Calibre du fusible/du disjoncteur | | | | |

| Éléments à vérifier | Statut | Commentaires |
|--|---------------|---------------------|
| Formulaire d'installation et de mise en route du VRE rempli et rapport joint (O/N) | | |
| Les protections locales/interverrouillages/alarmes sont fonctionnels (O/N) | | |
| Vérifications des bruits et vibrations anormaux (O/N) | | |
| Contrôleur en ligne (O/N) | | |
| Depuis le BAS, commande CWV fermée (mA) | | |
| Depuis le BAS, commande CWV ouverte (mA) | | |
| Graphiques créés (O/N) | | |
| Lien avec la séquence écrite (O/N) | | |
| Équipement figurant sur le plan d'étage du BAS (O/N) | | |
| Disposition du réseau indiquée sur le plan d'étage du BAS (O/N) | | |
| ID de l'équipement SAP utilisé (O/N) | | |
| Contrôleur BAS étiqueté (O/N) | | |
| Source d'alimentation étiquetée sur le contrôleur (O/N) | | |

Vérification de la séquence de contrôle

Participants à l'exécution (E), à la vérification (V) et à l'approbation (A) des essais :

| Entreprise / Poste | Nom | Signature | Date |
|---------------------------|------------|------------------|-------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

2. Chauffe-conduit électrique

| Informations sur le chauffe-conduit électrique | | | |
|---|------------|---|---------|
| Fabricant | Modèle n°. | Numéro de série | Service |
| | | | |
| Étiquette de l'équipement. | Lieu | Électrique (tension/phase/fréquence) | Fluide |
| | | | |

| Élément mesuré | Instrument (portable/BAS /local) | Concep tion | Mesures | Commentaires |
|---|--|----------------|---------|--------------|
| Débit d'air (CFM) | | | | |
| Température (°C) | | | | |
| Pression différentielle (kPa) à plein débit | | | | |
| kW nom. | | | | |
| Tension | | | | |
| Ampérage | | | | |
| Calibre du fusible/du disjoncteur | | | | |

| Éléments à vérifier | Statut | Commentaires |
|---|--------|--------------|
| Formulaire d'installation et de mise en route du chauffe-conduit électrique rempli et rapport joint (O/N) | | |
| Les protections locales/interverrouillages/alarmes sont fonctionnels (O/N) | | |
| Vérifications des bruits et vibrations anormaux (O/N) | | |
| Manomètres, vannes et filtres installés (O/N) | | |
| Fonctionnement avec TVF intégré et contrôle sans capteur vérifié (O/N) | | |
| Contrôleur en ligne (O/N) | | |
| Graphiques créés (O/N) | | |
| Lien avec la séquence écrite (O/N) | | |
| Équipement figurant sur le plan d'étage du BAS (O/N) | | |
| Disposition du réseau indiquée sur le plan d'étage du BAS (O/N) | | |
| ID de l'équipement SAP utilisé (O/N) | | |
| Contrôleur BAS étiqueté (O/N) | | |
| Source d'alimentation étiquetée sur le contrôleur (O/N) | | |
| | | |

Participants à l'exécution (E), à la vérification (V) et à l'approbation (A) des essais :

| Entreprise / Poste | Nom | Signature | Date |
|--------------------|-----|-----------|------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 PARTICIPANTS

- .1 Participants : personnel chargé de l'exploitation et de l'entretien du bâtiment, y compris le gestionnaire immobilier, les exploitants du bâtiment, le personnel d'entretien, le personnel de sécurité et les techniciens spécialisés, selon le cas.
- .2 Les participants doivent être en mesure d'assister aux séances de formation au cours des dernières étapes de la construction afin de pouvoir se familiariser avec les équipements et les systèmes installés.

1.2 INSTRUCTEURS

- .1 Le représentant du ministère fournira ce qui suit :
 - .1 Une description des équipements et des systèmes.
 - .2 Les instructions concernant la philosophie et les critères de conception ainsi que l'intention du concepteur.
- .2 L'entrepreneur ainsi que le personnel au service du fabricant, formé en usine et certifié, assureront la formation des participants en ce qui a trait à ce qui suit.
 - .1 Mise en route/démarrage, fonctionnement/exploitation et arrêt/mise hors service des composants et systèmes.
 - .2 Caractéristiques des dispositifs et systèmes de commande, y compris les raisons, les répercussions de l'intervention de ces dispositifs sur les systèmes asservis, les réglages des points de consigne des dispositifs de commande et des dispositifs de sécurité.
 - .3 Instructions relatives à l'entretien, à la maintenance et au réglage des composants, des équipements et des systèmes concernés.
- .3 L'entrepreneur et les fabricants assureront la formation des participants en ce qui a trait à ce qui suit :
 - .1 Mise en route, fonctionnement, maintenance, arrêt/mise hors service des équipements desquels ils ont certifié l'installation, exécuté la mise en route et effectué les essais aux fins de contrôle de la performance.

1.3 OBJECTIFS DE LA FORMATION

- .1 La formation doit être suffisamment longue et détaillée pour permettre aux participants d'acquérir les connaissances et les compétences nécessaires pour effectuer ce qui suit :
 - .1 Assurer un fonctionnement sécuritaire, fiable et rentable sur les plans énergétique et financier de tous les équipements et systèmes installés, en mode normal et en mode de secours, et dans toutes les conditions d'exploitation.
 - .2 Mettre en œuvre un programme efficace d'inspection continue et de contrôle de la performance des systèmes.

- .3 Mettre en œuvre un programme approprié d'entretien préventif, de diagnostic et de dépannage.
- .4 Tenir la documentation à jour.
- .5 Assurer l'exploitation des équipements et des systèmes dans des conditions d'urgence jusqu'à l'arrivée d'intervenants qualifiés.

1.4 MATÉRIEL DIDACTIQUE

- .1 Les instructeurs sont responsables du contenu et de la qualité du matériel.
- .2 Le matériel didactique doit comprendre ce qui suit :
 - .1 Documents « d'après exécution ».
 - .2 Manuel d'exploitation.
 - .3 Manuel d'entretien.
 - .4 Manuel de gestion.
 - .5 Rapports d'ERE et de CP.
- .3 Le gestionnaire de projet, le gestionnaire de mise en service et le gestionnaire du bâtiment examineront les manuels et le matériel didactique.
- .4 Les manuels et le matériel utilisés doivent être préparés de manière à permettre le même niveau détaillé de formation lors de séances subséquentes.
- .5 Matériel didactique supplémentaire :
 - .1 Transparents pour les rétroprojecteurs.
 - .2 Présentations multimédia.
 - .3 Vidéos de formation du fabricant.
 - .4 Modèles d'équipement.

1.5 CALENDRIER DE FORMATION

- .1 Prévoir du temps pour la formation dans le calendrier de mise en service.
- .2 La formation doit être donnée durant les heures normales de travail et les séances doivent être d'une durée de trois (3) heures consécutives.
- .3 La formation doit être terminée avant la réception du bâtiment/de l'installation.

1.6 RESPONSABILITÉS

- .1 Assumer la responsabilité de ce qui suit :
 - .1 Mise en œuvre des activités de formation.
 - .2 Coordination entre les instructeurs.
 - .3 Qualité de la formation et du matériel utilisé à cette fin.
- .2 Le représentant du ministère évaluera la formation et le matériel.

- .3 Une fois la formation terminée, soumettre un rapport écrit signé par les instructeurs et certifié par le représentant du ministère.

1.7 CONTENU DE LA FORMATION

- .1 La formation doit comprendre des démonstrations effectuées par les instructeurs sur les équipements et les systèmes installés.
- .2 Le contenu comprend :
 - .1 Examen du profil du bâtiment/de l'installation et du type d'occupation.
 - .2 Exigences fonctionnelles.
 - .3 Philosophie de conception des systèmes, possibilités de chacun et procédures d'urgence.
 - .4 Examen de l'agencement des différents équipements et systèmes, ainsi que des composants et dispositifs de commande associés à chacun.
 - .5 Procédures de mise en route/démarrage, d'exploitation, de surveillance, de maintenance, d'entretien et de mise hors service des équipements et des systèmes.
 - .6 Séquences de fonctionnement des différents systèmes, y compris les directives étape par étape relatives à la mise en route et à l'arrêt de ceux-ci, fonctionnement des appareils de robinetterie, des registres, des interrupteurs/commutateurs, réglage des points de consigne et procédures d'urgence.
 - .7 Maintenance et entretien.
 - .8 Diagnostic de dépannage.
 - .9 Interaction entre les systèmes en fonctionnement intégré.
 - .10 Examen des documents d'exploitation et d'entretien.
- .3 Assurer la formation spécialisée spécifiée dans les sections techniques pertinentes du devis de projet.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Protection

- .1 Protéger les éléments existants destinés à être conservés et les matériaux destinés à être récupérés. Si ces éléments sont endommagés, les réparer ou les remplacer immédiatement sans frais et à la satisfaction du représentant ministériel.

1.2 Mesurage aux fins de paiement

- .1 S. O.

Partie 2 PRODUITS

2.1 S. O.

Partie 3 EXÉCUTION

3.1 Travaux préparatoires

- .1 Inspecter les lieux et passer en revue, avec le représentant ministériel, les éléments destinés à être enlevés et les éléments destinés à être conservés.
- .2 Repérer et protéger les canalisations de services publics. Maintenir en bon ordre les services publics qui traversent les surfaces visées par les travaux.

3.2 Enlèvement

- .1 Enlever les ouvrages prescrits, selon les indications.
- .2 Ne pas déranger les ouvrages désignés comme devant demeurer en place.

3.3 Récupération

- .1 Démontez avec soin les éléments contenant des matériaux destinés à être récupérés, selon les indications ou les directives. Entreposer les matériaux récupérés aux endroits indiqués ou selon les directives.

3.4 Élimination

- .1 Évacuer hors du site, chaque jour, les matériaux qui ne sont pas destinés à la récupération ou au recyclage.

3.5 Remise en état des lieux

- .1 Une fois les travaux terminés, enlever les débris, balayer les surfaces et laisser le chantier propre.
- .2 Laisser les surfaces du chantier et les ouvrages existants à l'extérieur des aires de démolition dans le même état que les surfaces voisines non remuées.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée des travaux

- .1 Assurer une protection intérieure avant les travaux de démolition.
- .2 La protection doit être construite de manière à assurer la sécurité et à résister à la poussière et aux intempéries.
- .3 Les barrières doivent être construites de façon continue sur le périmètre intérieur.

Partie 2 PRODUITS

2.1 Matériaux et matériel

- .1 Revêtement en bois de 1/2 po x 4,0 pi x 8,0 pi.
- .2 Poteaux métalliques de 3 pi 5/8 po.
- .3 Bois d'épinette de 3 pi 1/2 po, poteaux de qualité construction.
- .4 Membrane de polyéthylène de 6 mils.
- .5 Bâches renforcées de vinyle.
- .6 Fermeture à glissière, robuste, 75 mm, auto-adhésive.

2.2 Montage

- .1 Construire une barrière solide à tous les endroits où des modifications aux fenêtres, climatiseurs ou toitures sont prévues.
- .2 Construire des barrières pleine hauteur et les doubler de polyéthylène pour assurer l'étanchéité à la poussière et à l'eau.
- .3 Faire approuver un échantillon de l'ouvrage par le Représentant du Ministère avant de procéder au montage.

Partie 3 PROTECTION SECONDAIRE

3.1 Murs anti-poussière

- .1 Au fur et à mesure de l'avancement des travaux et une fois que tous les travaux de structure et l'ossature des murs sont terminés, retirer les murs de protection intérieurs temporaires et construire à leur place un mur anti-poussière en polyéthylène de 6 mils, afin de permettre la réalisation des travaux de finition.
- .2 Installer provisoirement un revêtement en bois dans les nouvelles ouvertures de fenêtre jusqu'à la réception des nouveaux vitrages.
- .3 Inspecter régulièrement les murs afin de garantir l'intégrité de l'assemblage et d'éviter les infiltrations de poussière et d'eau à l'intérieur du bâtiment.
- .4 Retirer les protections intérieures seulement avec l'approbation du représentant ministériel.

Partie 4 REMISE EN ÉTAT

4.1 REVÊTEMENTS DE FINITION

- .1 Remettre en état les revêtements de finition intérieurs touchés par ces travaux à la satisfaction du représentant ministériel.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Normes de référence

- .1 Effectuer les travaux conformément aux instructions d'application imprimées du fabricant de la membrane élastomère, sauf indication contraire.

1.2 Contrôle de la qualité

- .1 Membrane : appliquée par un employé formé et approuvé par le fabricant pour l'application de ses produits.
- .2 Applicateurs : minimum 5 ans d'expérience manifeste.
- .3 Représentants du fabricant :
 - .1 Inspecter le substrat avant le début des travaux, pendant l'application de la membrane et à la fin des travaux.
 - .2 Fournir une assistance technique à l'applicateur et l'aider, le cas échéant, à installer correctement la membrane.

Partie 2 PRODUITS

2.1 Matériaux

- .1 Membrane en feuille auto-adhésive appliquée à froid au bitume modifié, telle que Colphene 1000 GSA de Soprema, Blue Skin SSA de Bakor, Perm-A-Barrier System 4000 de Grace ou équivalent approuvé par le représentant du ministère.
- .2 Apprêt ou conditionneur de surface tel que recommandé par le fabricant de la membrane pare-air.
- .3 Mastic, ruban adhésif et produit d'étanchéité recommandés par le fabricant de la membrane pare-air.

2.2 Compatibilité

- .1 Utiliser la même membrane pour l'ensemble du projet.
- .2 Tous les produits doivent provenir du même fabricant ou être approuvés par lui.

Partie 3 EXÉCUTION

3.1 Préparation

- .1 Inspecter soigneusement les surfaces à recouvrir de la membrane pare-air. Enlever la saleté, la poussière, la peinture écaillée ou toute autre substance qui pourrait nuire à l'adhérence du pare-air.
- .2 Enlever les protubérances pointues et arrondir les angles vifs.
- .3 Fixer le substrat non solide, remplir les trous et les fissures et égaliser la surface réparée.

3.2 Apprêt

- .1 Suivre les instructions imprimées du fabricant.
- .2 Appliquer une couche d'apprêt sur une surface qui n'est pas plus grande que celle qui peut être recouverte d'un pare-air dans les délais recommandés pour l'apprêt utilisé sur le chantier.
- .3 Préparer les surfaces où l'apprêt a durci avant d'être recouvert de la membrane.

3.3 Application de la membrane

- .1 Installer la membrane pare-air d'aplomb et sur des lignes droites. Décaler les joints d'extrémité. Le chevauchement est recommandé.
- .2 Assurer un joint positif au niveau des chevauchements.
- .3 Réparer les dommages au pare-air dès qu'ils sont découverts.
- .4 Réparer les zones qui s'avèrent inacceptables en raison d'une préparation inadéquate du support, d'un apprêt défectueux, de matériaux défectueux, d'un manque d'adhérence ou d'une installation incorrecte.

3.4 Inspection

- .1 Laisser suffisamment de temps au représentant du ministère pour examiner la membrane installée avant de la recouvrir d'un nouvel isolant.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Division 22 – Plomberie : Travaux de plomberie au-dessus des plafonds.
- .2 Division 23 – Chauffage, ventilation et conditionnement d’air : Travaux de CVCA au-dessus des plafonds.
- .3 Division 26 – Éléments électriques : Travaux électriques au-dessus des plafonds; garnitures pour appareils d’éclairage encastrés : système de masquage sonore.
- .4 Division 27 – Communications : Travaux au-dessus des plafonds; garniture pour les appareils encastrés.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM C423-09a, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method
 - .2 ASTM C635-07, Specifications for the Manufacture, Performance and Testing of Metal Suspension Systems for Acoustical Tile and Lay-In Panel Ceilings.
 - .3 ASTM C636-08, Practice for Installation of Metal Ceiling Suspension Systems for Acoustical Tile and Lay-In Panels.
 - .4 ASTM E1264-08, Standard Classification for Acoustical Ceiling Products.
 - .5 ASTM E1414-11ae1 Standard Test Method for Airborne Sound Attenuation Between Rooms Sharing a Common Ceiling Plenum.
 - .6 ASTM E1477-98a(2008), Standard Test Method for Luminous Reflectance Factor of Acoustical Materials by Use of Integrating-Sphere Reflectometers.
- .2 Office des normes générales du Canada (ONCG)
 - .1 CAN/CGSB-92.1-M89, Éléments acoustiques préfabriqués absorbant le son.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S102-2007, Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages.

1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Flèche maximale : 1/360 de la portée, selon l’essai de flexion réalisé conformément à la norme ASTM C635.

1.4 RÉSISTANCE AUX SECOUSSES SISMIQUES

- .1 Fournir des dispositifs parasismiques pour les ossatures de plafond suspendu conformément aux exigences du CNB, et conformément aux exigences de la norme ASTM E580 et aux bonnes pratiques d’ingénierie.

- .1 L'entrepreneur doit assurer la fourniture d'un examen de tierce partie de la conception et de l'installation parasismiques réalisé par un ingénieur compétent habilité à exercer en Ontario.
- .2 Inclure des dispositions pour tous les appareils incorporés dans l'ossature de plafond suspendu ou suspendus à celle-ci.
- .2 Fournir des ossatures de plafond suspendu capables de résister aux effets des mouvements sismiques déterminés conformément au CNB pour les conditions propres au site.
 - .1 Fournir les raccordements et le contreventement nécessaires pour satisfaire aux critères parasismiques.

1.5 DOCUMENTS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents conformément aux prescriptions de la section 01 33 00.
- .2 Soumettre trois (3) échantillons de 150 mm x 150 mm de chaque type d'élément acoustique proposé, à l'exception de ce qui suit.
 - .1 Soumettre des échantillons pleine grandeur en trois exemplaires du type d'élément acoustique.
- .3 Soumettre un (1) modèle représentatif de chaque type d'ossature de plafond suspendu.
- .4 Soumettre la documentation du fabricant décrivant les produits spécifiés, y compris leurs propriétés techniques et physiques.
 - .1 Inclure le certificat du fabricant attestant de la conformité de la formulation du mélange, y compris la certification que les produits ne contiennent pas plus de 0,5 % d'amiante.
 - .2 Inclure les fiches du SIMDUT et les fiches signalétiques des matériaux.

1.6 ASSURANCE QUALITÉ

- .1 Échantillon de l'ouvrage :
 - .1 Construire les échantillons de l'ouvrage requis en conformité avec les exigences d'assurance de la qualité de la section 01 33 00.
 - .2 L'échantillon de l'ossature de plafond suspendu doit permettre de voir les détails de base de la construction et de l'élément, les détails de pose au niveau des murs, les appareils encastrés, les dispositifs masquage sonore, les entures, les emboîtements, les revêtements de finition, l'installation des éléments acoustiques.
 - .3 Soumettre un échantillon de chaque combinaison d'ossature de plafond suspendu et d'élément acoustique de plafond, dans deux zones d'application typiques telles que des bureaux, salles de réunion, couloirs, zones spéciales.
 - .1 Réaliser un échantillon de l'ouvrage ayant au moins 10 m² pour chaque type d'éléments acoustiques pour plafonds, y compris un coin intérieur et un coin extérieur, le cas échéant.
 - .2 Construire les échantillons de l'ouvrage requis aux endroits indiqués.
 - .4 Avant d'entreprendre les travaux, accorder 48 heures au représentant ministériel pour l'inspection des échantillons de l'ouvrage.
 - .5 Une fois accepté, l'échantillon de l'ouvrage constituera la norme de qualité minimale à respecter pour ces travaux. Il pourra être intégré à l'ouvrage fini.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livrer les matériaux dans leur contenant d'origine non ouvert et portant des étiquettes intactes.
- .2 Étiqueter les cartons et les emballages en indiquant le contenu et les endroits auxquels chaque article est destiné.
- .3 Ne livrer les panneaux sur le chantier que peu de temps avant l'installation.
- .4 Protéger contre l'humidité et toute autre forme de dommage les matériaux absorbants installés ou entreposés sur le chantier.
- .5 Enlever les matériaux endommagés ou détériorés du chantier.
- .6 Entreposer les matériaux et matériels de remplacement à l'endroit désigné par le représentant ministériel.

1.8 EXIGENCES RELATIVES À L'ENVIRONNEMENT

- .1 Laisser sécher les ouvrages dégageant de l'humidité avant de procéder à l'installation.
- .2 Avant et pendant les travaux, maintenir, dans les locaux visés, une température constante d'au moins 15 degrés Celsius et un taux d'humidité relative compris entre 20 et 40 %.
- .3 Avant d'utiliser les matériaux, les entreposer pendant 48 heures dans les locaux où ils seront posés.

1.9 MATÉRIAUX ET MATÉRIELS DE REMPLACEMENT

- .1 Fournir les matériaux et matériels de remplacement des éléments acoustiques conformément aux exigences à l'achèvement des travaux de la section 01 10 00.
- .2 Prévoir un nombre d'éléments de système de plafond suspendu de remplacement correspondant à 2 % de la superficie brute du plafond, et ce, pour chaque type d'éléments requis pour les travaux. S'assurer que les matériaux et matériels de remplacement proviennent des mêmes lots de fabrication que les matériaux et matériels utilisés pour les travaux. Chaque type doit être clairement identifié.
- .3 Les matériaux et matériels de remplacement fournis doivent provenir des mêmes lots de production que les matériaux et matériels utilisés pour les présents travaux, dans des emballages non ouverts. Bien identifier les différents types d'éléments acoustiques, en indiquant la couleur et la texture.
- .4 Livrer les matériaux et matériels de remplacement au représentant ministériel une fois achevés les travaux prévus aux termes de la présente section.

1.10 ORDONNANCEMENT ET CALENDRIER D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 L'installation des panneaux et carreaux acoustiques doit commencer seulement après que les travaux situés au-dessus du plafond aient été inspectés par le représentant ministériel.

- .2 Ne pas commencer l'installation tant que les travaux mécaniques et électriques au-dessus du plafond ne sont pas terminés.

1.11 COORDINATION

- .1 Coordonner l'installation du système de plafond suspendu avec la construction des cloisons de plafond.
- .2 Coordonner l'installation du système de plafond suspendu avec les travaux mécaniques, électriques et autres afin d'éviter toute interférence et de faire que les éléments tels que les diffuseurs, les grilles, les luminaires, les appareils d'éclairage et les autres éléments soient correctement situés et soutenus, comme indiqué ou selon les directives du représentant ministériel.
- .3 Coordonner l'installation de l'ossature de plafond suspendu et de la garniture courbe avec le montage de l'ossature de cloisons et l'installation des panneaux muraux afin d'assurer une largeur uniforme du jeu entre la garniture courbe et la cloison.
 - .1 Le fabricant recommande l'installation de l'ossature de plafond suspendu et de la garniture courbe avant le montage de la cloison adjacente et de l'ossature de la cloison pour permettre l'ajustement de la cloison courbe à la garniture courbe préfabriquée.

Partie 2 Produits

2.1 SOURCE D'APPROVISIONNEMENT

- .1 Fournir toutes les ossatures de plafond suspendu et tous les panneaux acoustiques comme produits d'un seul et même fabricant.

2.2 OSSATURE DE PLAFOND SUSPENDU À PANNEAUX ACOUSTIQUES

- .1 Fournir une ossature à usage intermédiaire selon la norme ASTM C635, tel que spécifié pour chaque ossature respective.
- .2 Matériaux de fabrication des éléments d'ossature : acier laminé à froid de qualité commerciale, zingué.
- .3 Fournir l'ossature de plafond suspendu à panneaux acoustiques spécifiée pour chaque panneau de plafond acoustique respectif, et comme suit.
- .4 Composants du quadrillage de profilés T apparents : découpés à l'emporte-pièce. Tés principaux à âme double épaisseur surmontés d'une tubulure rectangulaire et munis, sur la face apparente, d'un élément de recouvrement moulé par roulage, de 25 mm, blancs. Tés secondaires surmontés d'une tubulure rectangulaire, à âme terminée en languettes assurant la fixation aux tés principaux, munis d'une semelle à dévoiement d'affleurement aux croisements.
- .5 Suspentes : fil d'acier doux recuit et galvanisé, 2,6 mm de diamètre.

- .6 Ancrages pour suspentes : ancrages à douille expansée et torsadée spécialement conçus pour l'installation de tiges ou de suspentes, selon le cas. Ne pas utiliser de pièces rapportées ou d'ancrages nécessitant un outil à cartouche.
- .7 Profilés porteurs en U : 38 x 12,7 mm, en acier galvanisé peint de 3 mm d'épaisseur.
- .8 Accessoires : joints, pinces, attaches en fil métallique, dispositif de retenue et moulures de joints mur-plafond, comme indiqués avec pièces d'angle préfabriquées, nécessaires pour réaliser une ossature de suspension complète, conformément aux recommandations du fabricant du système.

2.3 PANNEAU DE PLAFOND ACOUSTIQUE ET SUSPENSION

- .1 Panneau de plafond acoustique pour ossature de plafond suspendu : selon la norme CAN2-92.1.
 - .1 Indice de propagation de la flamme : 25 ou moins.
 - .2 Coefficient d'absorption acoustique (NRC) : 0,70 à 0,75.
 - .3 Coefficient d'affaiblissement acoustique : au moins 35.
 - .4 Indice de réflexion de la lumière : réel de 0,85.
 - .5 Rives : droites.
 - .6 Couleur : blanche.
 - .7 Dimensions standard : 610 mm x 1220 mm x 19 mm d'épaisseur et 610 mm x 610 mm x 19 mm d'épaisseur, comme indiqué.
 - .8 Dimensions sur mesure : à couper sur place et à finir sur les bords comme requis et comme indiqué.
 - .9 Profil : plat.
 - .10 Produits et fabricants acceptables :
 - .1 Armstrong Ultima;
 - .2 CGC Mars.
 - .3 Certaineed Symphony M.
- .2 Ossatures de suspension à utiliser avec les panneaux de plafond acoustique :
 - .1 Produits et fabricants acceptables :
 - .1 Prelude XL tel que fabriqué par Armstrong.
 - .2 Donn DX/DXL tel que fabriqué par CGC Inc.
 - .3 Classic Stab tel que fabriqué par Certaineed.
 - .2 Couleur : blanc mat.

2.4 GARNITURE DE L'OSSATURE DE SUSPENSION

- .1 Garniture de l'ossature de suspension, droite et courbée sur mesure pour s'adapter à l'installation, comme indiquée et comme spécifiée :
 - .1 Produit et fabricant acceptables : Garniture de suspension Compasso telle que fabriquée par CGC.
 - .2 Autres produits et fabricants acceptables : Garniture de périmètre Axiom fabriquée par Armstrong World Industries.

- .3 Autres produits et fabricants acceptables : Garniture périphérique Cloud fabriquée par Certaineed.
- .2 Garniture : largeur de la face verticale adaptée à l'application, sauf indication contraire, avec pieds horizontaux correspondant à l'ossature du plafond, avec des ourlets formés pour la fixation des pinces de montage, avec toutes les garnitures et tous les accessoires standard du fabricant.
- .3 Couvre-joints : acier fini pour s'harmoniser avec la garniture, clipsable.
- .4 Pinces de fixation : Galvanisées à chaud, finition assortie à la garniture, clipsable.

2.5 COMPOSANTS DE SUPPORT PARASISMIQUE

- .1 Fournir tous les composants parasismiques nécessaires conformément aux dessins d'atelier approuvés, y compris, sans toutefois s'y limiter, les poteaux de compression, les câbles d'aéronef en acier inoxydable, les tendeurs, les boulons à œil, les attaches, les connexions transversales et les ancrages.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Avant de commencer les travaux d'installation du plafond, examiner les zones de mise en œuvre et déterminer toutes les zones d'interférence potentielle entre les composants du plafond et les composants des autres corps de métier. Signaler toutes les zones ainsi désignées au représentant ministériel.
- .2 Ne pas commencer les travaux d'installation dans les zones d'interférence jusqu'à ce que l'interférence ait été résolue ou acceptée. Le commencement des travaux dans les zones d'interférence implique l'acceptation des conditions.

3.2 INSTALLATION DE L'OSSATURE DE SUSPENSION

- .1 Sauf indication contraire, exécuter la pose conformément à la norme ASTM C636.
- .2 Monter l'ossature de suspension conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions mises à l'essai des organismes de certification.
- .3 L'installation de l'ossature de suspension du plafond doit commencer seulement après que les travaux situés au-dessus du plafond aient été inspectés par le représentant ministériel.
- .4 Fixer les suspentes à l'ossature du bâtiment en utilisant les modes de fixation indiqués acceptés par le représentant ministériel.
 - .1 Ne pas utiliser de dispositifs de fixation à cartouche à quelque moment ou endroit que ce soit dans cet ouvrage.
- .5 Placer les suspentes à au plus 1200 mm d'entraxe et à au moins 150 mm des extrémités des T principaux.

- .6 Tracer sur le plafond deux médianes perpendiculaires afin d'assurer la symétrie de l'installation à la périphérie de la pièce, de façon que la largeur des éléments de rive ne soit pas inférieure à 50 % de la largeur standard des éléments, selon le plan du plafond réfléchi.
- .7 Coordonner l'ossature de suspension avec l'emplacement des composants connexes.
- .8 Poser, à la partie supérieure du mur, une moulure qui définira la hauteur du plafond.
- .9 Une fois terminée, l'ossature doit pouvoir supporter toutes les charges supplémentaires, par exemple celles des grilles, des diffuseurs, des appareils d'éclairage et des haut-parleurs.
- .10 Aux appareils diffuseurs et d'éclairage, prévoir des suspentes supplémentaires installées à au plus 150 mm de chaque angle et à tous les 600 mm au plus tout autour de l'appareil.
- .11 Joindre les profilés transversaux aux profilés porteurs pour obtenir un assemblage rigide.
- .12 Poser une bordure autour des ouvertures destinées à recevoir les appareils d'éclairage, les diffuseurs et les haut-parleurs, ainsi qu'aux changements de niveau du plafond.
- .13 Les rives du plafond fini doivent être d'équerre le long des murs et elles ne doivent pas accuser d'écart de planéité supérieur à 1:1000.

3.3 INSTALLATION DE LA GARNITURE

- .1 Installer conformément aux dessins d'atelier approuvés et aux instructions du fabricant.
- .2 Utiliser des pinces de fixation pour fixer la garniture à chaque té principal.
- .3 Utiliser des couvre-joints pour assembler des pièces de garniture adjacentes.
- .4 Utiliser des pièces de garniture d'angle à 90 degrés dans les coins.
- .5 L'installation finie doit présenter une ligne courbe régulière au rayon précis, sans distorsion ni coude, et doit former un joint de largeur uniforme au niveau des cloisons.

3.4 DISPOSITIFS PARASISMIQUES

- .1 Installer les dispositifs parasismiques pour le système de plafond suspendu et tous les appareils associés, conformément aux dessins d'atelier approuvés.
- .2 Le contreventement parasismique minimum pour les plafonds doit être installé comme suit :
 - .1 Au périmètre de chaque plafond suspendu et à l'extrémité de chaque carreau de plafond, installer des suspentes supplémentaires chanfreinées vers le haut à 45 degrés et fixé à la structure.
 - .2 Dans le treillis du plafond, installer des fils de suspension à des points situés à 12 pieds d'entraxe dans les deux directions, chanfreinés vers le haut à 45 degrés de chaque point dans les quatre directions et fixés à la partie inférieure de la structure.
- .3 Serrer les fils de contreventement sans déformer l'ossature du plafond au-delà des tolérances spécifiées.

- .4 Le contreventement parasismique n'est pas requis dans les zones où la dimension horizontale maximale est inférieure ou égale à 12 pieds et qui sont délimitées de tous les côtés par des cloisons ancrées à la dalle de plancher et à la face inférieure de la cloison porteuse avec un ancrage parasismique.
- .5 L'ingénieur professionnel responsable de la production des dessins d'atelier énonçant les exigences relatives aux dispositifs parasismiques des ossatures de suspension doit effectuer des examens périodiques sur le terrain pendant la construction et soumettre des rapports conformément aux exigences d'assurance de la qualité de la présente spécification. Le coût de cette inspection sur le terrain est inclus dans le prix garanti.

3.5 INSTALLATION DES PANNEAUX ACOUSTIQUES

- .1 Installer les panneaux acoustiques pour ossature de plafond suspendu en les soutenant sur tous les bords, conformément aux instructions actuelles imprimées du fabricant.
- .2 Retoucher les bords des panneaux découpés de façon qu'ils s'adaptent aux conditions locales afin de dissimuler l'âme et de faire correspondre la face.

3.6 COORDINATION AVEC LES TRAVAUX D'AUTRES CORPS DE MÉTIERS

- .1 Coordonner les travaux de montage du plafond avec ceux des sections visant les appareils d'éclairage, les diffuseurs et les haut-parleurs destinés à être montés dans le plafond acoustique.

3.7 RETOUCHES ET NETTOYAGE

- .1 Retoucher les surfaces peintes qui présentent des égratignures, des éraflures ou d'autres défauts.
- .2 Remplacer les unités endommagées qui ne peuvent être retouchées à la satisfaction du représentant ministériel.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

1.2 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .2 Dessins d’atelier pour montrer :
 - .1 Les modalités de montage.
 - .2 Les dégagements pour le fonctionnement et l’entretien.
- .3 Dessins d’atelier et données sur les produits accompagnés de ce qui suit :
 - .1 Dessins détaillés des bases, des supports et des boulons d’ancrage.
 - .2 Données sur la puissance acoustique, selon le cas.
 - .3 Points de fonctionnement sur les courbes de performance.
 - .4 Attestation du fabricant certifiant la production des modèles actuels.
 - .5 Certification de la conformité aux codes applicables.
- .4 Soumissions relatives au calendrier :
 - .1 Fournir les données de fonctionnement et d’entretien en vue de leur inclusion dans le manuel précisé à la section 00 10 00 – Instructions générales.
 - .2 Manuel de fonctionnement et d’entretien approuvé par le représentant ministériel et copies finales déposées auprès de lui avant l’inspection finale.
 - .3 Données de fonctionnement incluant :
 - .1 Schémas de commande des systèmes incluant la régulation des conditions ambiantes.
 - .2 Description des systèmes et de leurs commandes.
 - .3 Description du fonctionnement des systèmes à différentes charges, avec les calendriers de réinitialisation et les variations saisonnières.
 - .4 Instruction de fonctionnement pour les systèmes et les composants.
 - .5 Description des mesures à prendre en cas de défaillance de l’équipement.
 - .6 Bordereau technique des robinets et schéma de l’écoulement.
 - .7 Tableau chromocodé.
 - .4 Données d’entretien incluant :
 - .1 Instructions relatives à l’entretien courant, à la maintenance, au fonctionnement et au dépannage pour chaque article de l’équipement.
 - .2 Données incluant les calendriers des tâches, la fréquence, les outils nécessaires et le temps consacré aux tâches.
 - .5 Données de performance incluant :

- .1 les fiches de performance du fabricant de l'équipement avec le point de fonctionnement tel qu'il est noté après la mise en service;
 - .2 les résultats des tests de vérification de la performance de l'équipement;
 - .3 les données de performance spéciales telles qu'elles sont spécifiées;
 - .4 les rapports d'essai, de réglage et d'équilibrage tels qu'ils sont prescrits dans la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .6 Approbations :
- .1 Soumettre deux copies de l'ébauche du manuel de fonctionnement et d'entretien au représentant ministériel pour approbation. La soumission de données individuelles ne sera pas acceptée à moins que le représentant ministériel ne l'exige.
 - .2 Apporter les modifications nécessaires et soumettre à nouveau les données selon les instructions du représentant ministériel.
- .7 Données supplémentaires :
- .1 Préparer et insérer dans le manuel de fonctionnement et d'entretien des données supplémentaires lorsque le besoin s'en fait sentir lors de démonstrations et d'instructions spécifiques.
- .8 Dossiers du site :
- .1 Le représentant ministériel fournira un jeu de dessins mécaniques reproductibles. Fournir des jeux de tirages blancs selon les besoins pour chaque phase des travaux. Indiquer les changements au fur et à mesure de l'avancement des travaux et des changements. Inclure les modifications apportées aux systèmes mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension existants.
 - .2 Transférer chaque semaine les informations aux reproductibles, en révisant les reproductibles pour montrer l'ouvrage tel qu'il est réellement installé.
 - .3 Utiliser une encre imperméable de couleur différente pour chaque service.
 - .4 Mettre à disposition aux fins de référence et d'inspection.
- .9 Dessins conformes à l'exécution :
- .1 Avant d'entreprendre l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils de CVCA, finaliser la production des dessins d'après exécution.
 - .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit en lettres d'au moins 12 mm de hauteur comme suit : – « DESSINS CONFORMES À L'EXÉCUTION : CE DESSIN A ÉTÉ RÉVISÉ POUR MONTRER LES SYSTÈMES MÉCANIQUES TELS QU'INSTALLÉS » (Signature de l'entrepreneur) (Date).
 - .3 Soumettre au représentant ministériel pour approbation et apporter les corrections nécessaires.
 - .4 Exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des appareils de CVCA en utilisant les dessins d'après exécution.
 - .5 Soumettre des plans conformes à l'exécution complets et reproductibles avec les manuels de fonctionnement et d'entretien.
- .10 Soumettre des copies des dessins conformes à l'exécution pour inclusion dans le rapport final d'ERE.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente, la division mécanique est la suivante :
 - .1 « Caché » – services et équipements mécaniques dans les plafonds suspendus et dans les enchâssures et espaces soufflés.
 - .2 « Exposé » – signifie non dissimulé comme défini ci-dessus.

1.4 EXAMEN DU SITE

- .1 Examinez attentivement les conditions sur le site qui auront ou pourraient avoir une incidence sur votre ouvrage et familiarisez-vous avec les constructions nouvelles et existantes, les finis et les autres travaux associés à votre ouvrage afin que le prix de votre offre comprenne tout ce qui est nécessaire à l'achèvement de vos travaux dans le cadre du calendrier de projet proposé.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .2 Exigences en matière de santé et de sécurité : faire des travaux de construction en respect de la santé et de la sécurité au travail conformément aux sections 00 10 00 – Instructions générales et 00 15 45 – Section sur la sécurité générale et instructions en cas d'incendie.

1.6 ENTRETIEN

- .1 Fournir des pièces de rechange conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.

1.7 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales et à la section 00 15 45 – Section de sécurité générale et instructions en cas d'incendie.

1.8 COORDINATION ET COOPÉRATION AVEC LES AUTRES CORPS DE MÉTIERS

- .1 Coordonner votre travail avec celui de tous les corps de métier pour assurer une installation correcte et complète. Informer tous les corps de métier concernés de la nécessité d'avoir des ouvertures, des manchons, des garnitures d'ancrage et autre matériel nécessaire dans leur travail pour l'installation de votre ouvrage.
- .2 Les emplacements exacts et l'acheminement des services mécaniques et électriques doivent être correctement planifiés, coordonnés et établis avec tous les corps de métier concernés avant l'installation, de manière à ce qu'ils se dégagent les uns les autres ainsi que tout obstacle. En règle générale, les canalisations nécessitant un pas uniforme se voient attribuer l'emprise, les autres services étant situés et disposés en fonction des canalisations.

1.9 PERMIS, CERTIFICATS ET FRAIS

- .1 Afficher tous les permis requis sur le lieu de travail et inclure des copies des certificats d'inspection dans les manuels de fonctionnement et d'entretien.
- .2 Obtenir un « permis de travail à chaud » auprès de l'ingénieur avant de commencer le soudage, le brasage ou tout autre travail à haute température.
- .3 Se conformer à toutes les exigences de la section 00 10 00 – Instructions générales.

1.10 NETTOYAGE ET AJUSTEMENT FINAL

- .1 Pendant la construction, veiller à ce que le site soit raisonnablement exempt de déchets et de résidus résultant de votre travail quotidien, à la satisfaction de l'ingénieur. Aviser l'entrepreneur général de toute exigence relative à une poubelle pour l'élimination des déchets.
- .2 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les systèmes, y compris les crépines, et aspirer l'intérieur des appareils de traitement d'air.
- .3 Nettoyer et remettre en état tous les équipements et les laisser dans un état de fonctionnement de première classe, y compris le remplacement de tous les filtres de tous les systèmes d'air et de tuyauterie.
- .4 Équilibrer et régler tous les systèmes et chaque pièce d'équipement pour qu'ils fonctionnent comme prévu.

1.11 PROTECTION DE L'ÉQUIPEMENT ET DU MATÉRIEL

- .1 Protéger correctement tous vos équipements et matériaux sur le site contre les dommages dus aux éléments, à votre travail et au travail des autres corps de métier, avec l'accord de l'ingénieur.
- .2 Dans la mesure du possible, coordonner les livraisons de l'équipement avec les fabricants ou les fournisseurs de manière à ce que l'équipement soit livré sur le site lorsque cela est nécessaire, ou qu'il puisse être stocké de manière appropriée dans le bâtiment et protégé des intempéries.

1.12 ENTREPOSAGE DE L'ÉQUIPEMENT ET DU MATÉRIEL

- .1 Prévoir des installations d'entreposage suffisantes en dehors des locaux pour l'entreposage de l'équipement et des matériaux qui ne seront pas autorisés à rester en plein air, ni à interférer avec le fonctionnement normal du bâtiment.
- .2 Apporter des matériaux préfabriqués sur le chantier au fur et à mesure de leur installation.

1.13 LEVAGE ET ÉCHAFAUDAGE

- .1 Fournir tous les palans et échafaudages nécessaires à votre travail.
- .2 La conception et la construction des échafaudages doivent être conformes à la norme CSA S269.2

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Matériaux et produits conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.

Partie 3 Exécution

3.1 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les systèmes, y compris les crépines. Passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits et des appareils de traitement d'air.

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais sur site : effectuer les essais suivants conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales et soumettre le rapport comme décrit dans la PARTIE 1 – SOUMISSIONS.
- .2 Services sur place du fabricant :
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant vérifiant la conformité des travaux, dans la manipulation, l'installation, l'application, la protection et le nettoyage du produit et soumettre les rapports de terrain du fabricant comme décrit dans la PARTIE 1 – SOUMISSIONS.
 - .2 Fournir des services sur place du fabricant consistant en des recommandations d'utilisation du produit et des visites périodiques du site pour l'inspection de l'installation du produit conformément aux instructions du fabricant.
 - .3 Programmer des visites du site, pour examiner les travaux, comme indiqué dans la PARTIE 1 – ASSURANCE DE LA QUALITÉ.

3.3 DÉMONSTRATION

- .1 Le représentant ministériel utilisera l'équipement et les systèmes à des fins d'essai avant l'acceptation. Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires aux essais.
- .2 L'utilisation à l'essai s'applique à l'équipement et aux systèmes suivants :
- .3 Ventilateur à récupération d'énergie et services connexes.
- .4 Fournir des outils, de l'équipement et du personnel pour démontrer et instruire le personnel responsable du fonctionnement et de l'entretien pour le fonctionnement, le contrôle, le réglage, le dépannage et l'entretien de tous les systèmes et de l'équipement pendant les heures de travail normales, avant l'acceptation.
- .5 Utiliser le manuel de fonctionnement et d'entretien, les dessins conformes à l'exécution et les aides audiovisuelles dans le cadre du matériel d'instruction.
- .6 Les exigences en matière de durée de l'instruction sont précisées dans les sections appropriées.

- .7 La décision de savoir si une démonstration est nécessaire ou non sera prise par le représentant ministériel en consultation avec l'utilisateur final (client).

3.4 PROTECTION

- .1 Protéger les ouvertures de l'équipement et des systèmes contre la saleté, la poussière et d'autres matières étrangères avec des matériaux adaptés au système.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01 – Résultats visés des travaux mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Office des normes générales du Canada (ONGC).
 - .1 CAN/CGSB-1.60-M89, Interior Alkyd Gloss Enamel.
 - .2 CAN/CGSB-24.3-92, Identification of Piping Systems.
- .2 Association canadienne du gaz (ACG).
 - .1 CAN/CGA B149.1-M95.
 - .2 CAN/CGA B149.2-M91.
- .3 National Fire Protection Association
 - .1 NFPA 13-1989, Installation des systèmes d'extincteurs automatiques.
 - .2 NFPA 14-1986, Installation des systèmes de canalisations d'incendie et des lances à incendie.

1.3 DONNÉES SUR LE PRODUIT

- .1 Soumettre les données sur les produits conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .3 Les données sur les produits doivent inclure les éclats de couleur de peinture, tous les autres produits précisés dans cette section.

1.4 ÉCHANTILLONS

- .1 Soumettre des échantillons conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .2 Les échantillons doivent inclure des plaques signalétiques, des étiquettes et des listes de légendes proposées.

PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DE L'ÉQUIPEMENT DU FABRICANT

- .1 Plaque signalétique en métal ou en plastique stratifié, fixée mécaniquement à chaque appareil par le fabricant.
- .2 Lettres et chiffres en relief ou gravés.
- .3 Renseignements à inclure, selon le cas :
 - .1 Équipement : nom du fabricant, modèle, dimensions, numéro de série, capacité.
 - .2 Moteur : tension, fréquence, phase, facteur de puissance, service, dimensions du bâti.

2.2 SYSTÈMES D'IDENTIFICATION EXISTANTS

- .1 Appliquer le système d'identification existant aux nouveaux travaux.
- .2 Lorsque le système d'identification existant ne couvre pas les nouveaux travaux, utiliser le système d'identification stipulé dans la présente section.
- .3 Avant de commencer le travail, obtenir l'approbation écrite du système d'identification délivrée par le représentant du Conseil national de recherches du Canada.

2.3 IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE GAINES

- .1 Lettres imprimées au pochoir de 50 mm de haut et flèches indiquant le sens de l'écoulement de 150 mm de long x 50 mm de haut.
- .2 Couleur : noire, ou d'une couleur contrastant avec celle de la gaine.

2.4 IDENTIFICATION DES DISPOSITIFS DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Identifier tous les systèmes, appareils, composants, dispositifs de commande/régulation et capteurs au moyen des plaques signalétiques de systèmes prescrites dans la section 25 05 54 – SGE : Identification du matériel.

2.5 LANGUE

- .1 L'identification doit être en anglais et en français.
- .2 Utiliser une seule plaque signalétique, étiquette, etc. pour les deux langues.

PARTIE 3 – EXÉCUTION

3.1 HEURE

- .1 N'apposer l'identification qu'une fois que la peinture prescrite dans la Section 09 91 23 – Peinture intérieure, a été appliquée.

3.2 INSTALLATION

- .1 Effectuer les travaux conformément à la norme CAN/CGSB-24.3, sauf indication contraire.
- .2 Fournir les plaques d'homologation ULC ou CSA requises par les agences respectives.

3.3 PLAQUES SIGNALÉTIQUES

- .1 Emplacements :
 - .1 Dans un emplacement bien visible pour faciliter la lecture et l'identification depuis l'étage opérationnel.
- .2 Socles :
 - .1 Pour des plaques signalétiques sur les surfaces chaudes ou isolées.
- .3 Protection
 - .1 Ne pas peindre, isoler ou couvrir de quelque manière que ce soit.

3.4 EMPLACEMENT DE L'IDENTIFICATION SUR LES SYSTÈMES DE TUYAUTERIE ET DE CANALISATIONS

- .1 Sur de longues lignes droites dans les zones ouvertes des chaufferies, des salles d'équipement, des galeries, des tunnels : à des intervalles ne dépassant pas 17 m et plus fréquemment si nécessaire, afin de garantir qu'au moins un d'entre eux soit visible d'un seul point de vue dans les zones de fonctionnement et les allées piétonnes.
- .2 Adjacent à chaque changement de direction.
- .3 Au moins à un emplacement dans chaque petite pièce où passent la tuyauterie et les gaines.
- .4 Des deux côtés de l'obstruction visuelle ou là où la course est difficile à suivre.
- .5 De part et d'autre des séparations telles que murs, sols, cloisons.
- .6 Lorsque le système est installé dans des passages de tuyaux, des espaces de plafond, des galeries, d'autres espaces confinés, aux points d'entrée et de sortie, et à chaque ouverture d'accès.
- .7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque course et à chaque équipement en course.

- .8 Au point immédiatement en amont des principales vannes, clapets, etc. à commande manuelle ou automatique. Lorsque cela n'est pas possible, placer l'identification aussi près que possible, de préférence du côté amont.
- .9 L'identification doit être facilement et précisément lisible à partir des zones de fonctionnement habituelles et des points d'accès.
 - .1 La position de l'identification doit être approximativement à angle droit par rapport à la ligne de visée la plus commode, compte tenu des positions de fonctionnement, des conditions d'éclairage, du risque de dommages physiques ou de blessures et de la visibilité réduite dans le temps en raison de la poussière et de la saleté.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 21 05 01 – Résultats visés des travaux mécaniques.
- .2 Section 23 05 48 – Mesures antivibratoires et parasismiques pour installations de CVCA

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)
 - .1 ANSI/ASME B31.1/B31.3
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM A125, Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
 - .2 ASTM A307, Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A563, Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
 - .1 MSS SP58, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
 - .2 ANSI/MSS SP69, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
 - .3 MSS SP89, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Material Safety Data Sheets (MSDS).
- .6 Factory Mutual

1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences en matière de conception :
 - .1 Construire une suspension et un support pour tuyaux selon les recommandations du fabricant en utilisant les composants, pièces et assemblages de production habituels du fabricant.
 - .2 Fonder les limites de charge maximale sur les contraintes admissibles prescrites par la norme MSS SP58.ASME B31.1 ou B31.3.
 - .3 Veiller à ce que les supports, guides, ancrages ne transmettent pas de quantités excessives de chaleur à la structure du bâtiment.

- .4 Concevoir des suspensions et des supports pour soutenir les systèmes dans les conditions de fonctionnement, permettre la dilatation et la contraction sans contrainte, empêcher l'introduction de contraintes excessives dans la tuyauterie ou l'équipement raccordé.
- .5 Prévoir des ajustements verticaux après le montage et pendant la mise en service. Quantité d'ajustement conformément à la MSS SP58.
- .2 Exigences de performance :
 - .1 Concevoir des supports, des plateformes, des passerelles et des suspensions pour résister aux événements sismiques, comme spécifié dans la section 23 05 48 – Mesures antivibratoires et parasismiques pour installations de CVCA.

1.4 SOUMISSIONS

- .1 Soumettre des dessins d'atelier et des données sur les produits pour les articles suivants :
 - .1 Bases, suspensions et supports.
 - .2 Raccords à l'équipement et à la structure.
 - .3 Assemblages structurels.
 - .4 Instructions d'installation.
- .2 Soumissions relatives au calendrier :
 - .1 Fournir des données d'entretien aux fins d'intégration dans le manuel.

1.5 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 L'entrepreneur est responsable de la coordination et de l'élimination de tous les déchets conformément aux exigences de la province et de la municipalité.
- .2 Il est de l'entière responsabilité de l'entrepreneur de s'assurer que tous les matériaux de construction, l'équipement, les outils, etc. sont entreposés et utilisés de façon sécuritaire et raisonnable, conformément aux bonnes normes de l'industrie.
- .3 L'entrepreneur est responsable de tout matériel, outil ou équipement endommagé ou volé sur le site.
- .4 L'entrepreneur est responsable de la livraison de tout le matériel, les outils ou l'équipement.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fabriquer des suspensions, des supports et des contreventements conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP58.
- .2 N'utiliser les composants qu'aux fins prévues par leur conception. Ne pas utiliser pour l'attelage ou le montage.

2.2 SUSPENSIONS DE TUYAUX

- .1 Finis :
 - .1 Suspensions et supports de tuyaux : galvanisés – extérieurs et peints avec de la peinture riche en zinc – intérieurs après fabrication.
 - .2 Utiliser[electro-plating galvanizing process] le procédé de galvanisation par immersion à chaud.
 - .3 Veiller à ce que les suspensions en acier en contact avec les tuyaux en cuivre soient plaquées en cuivre ou recouvertes d'époxy.
- .2 Structure de fixation supérieure : suspension à la bride inférieure de la poutre en I :
 - .1 Tuyauterie d'eau froide de diamètre NPS 2 maximum : serre-joint en C en fonte malléable avec vis de calage en cuvette en acier trempé, contre-écrou et agrafe de butée en acier au carbone.
 - .1 Tige : 9 mm, homologuée UL
 - .2 Tuyauterie d'eau froide de diamètre NPS 2 1/2 minimum, tuyauterie d'eau chaude : attache-support en fonte malléable, tige à œil, mâchoires et extension avec agrafe de butée en acier au carbone, tirant, écrous et rondelles, homologuée UL aux normes MSS-SP58 et MSS-SP69.
- .3 Fixation structurale supérieure : suspension à la bride supérieure de la poutre en I :
 - .1 Tuyauterie d'eau froide de diamètre NPS 2 maximum : serre-joint en C en fonte ductile en haut de la poutre avec vis de calage en cuvette en acier trempé, contre-écrou et agrafe de butée en acier au carbone, homologuée UL à la norme MSS-SP69.
 - .2 Tuyauterie d'eau froide de diamètre NPS 2 1/2 minimum, tuyauterie d'eau chaude : mâchoire de serrage en fonte malléable en haut de la poutre avec tige à crochet, rondelle élastique, rondelle plate et écrou, homologuée UL.
- .4 Fixation supérieure au béton :
 - .1 Plafond : tige à œillet soudée en acier au carbone, plaque de chape, axe de chape et clavettes avec écrou à œillet en acier forgé sans soudure. Veiller à ce que l'œillet soit au moins 6 mm plus grand que le diamètre de la tige.
 - .2 Garnitures d'ancrage : corps cunéiforme avec plaque de protection défonçable, homologué UL selon la norme MSS SP69.
- .5 Tiges de suspension : matériau des tiges filetées selon la MSS SP58 :
 - .1 Veiller à ce que les tiges de suspension ne soient soumises qu'à une charge de traction.
 - .2 Fournir des liaisons lorsque l'on prévoit un mouvement latéral ou axial de la tuyauterie.
 - .3 Do not use [22] [____] mm or [28] [____] mm rod.
- .6 Fixation des tuyaux : matériau selon la MSS SP58 :
 - .1 Fixations pour tuyauterie en acier : acier au carbone [noir], [galvanisé].

- .2 Fixations pour tuyauterie en cuivre : acier noir cuivré.
- .3 Utiliser des écrans d'isolation pour la tuyauterie d'eau chaude.
- .4 Suspensions et supports de tuyaux surdimensionnés.
- .7 Chape réglable : matériau conforme à la norme MSS SP69 homologué UL [FM approved], 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 » est muni d'un trou dans le fond pour le rivetage aux écrans d'isolation.
- .8 Support à rouleau pour tube de type étrier : étrier en acier au carbone, tige et écrous avec rouleau en fonte, jusqu'à la MSS SP69.
- .9 Boulons en U : acier au carbone selon la MSS SP69 avec 2 écrous à chaque extrémité selon l'ASTM A563.
 - .1 Finis pour la tuyauterie en acier : galvanisé.
 - .2 Finis pour la tuyauterie en cuivre, verre, laiton ou aluminium : noir avec partie formée plastifiée ou revêtue d'époxy.
- .10 Rouleaux pour tube : cylindre en fonte et cage de laminoir avec tige en acier au carbone selon la MSS SP69.
- .11 Assemblages en atelier et sur le terrain.
 - .1 Assemblages d'une suspension trapézoïdale : MSS SP-89.
 - .2 Supports en acier : MSS SP-89.
 - .3 Contreventements pour les systèmes de retenue sismique : vers la MSS SP-89.

2.3 BRIDES DE COLONNE MONTANTE

- .1 Tuyau en acier ou en fonte : acier galvanisé selon la MSS SP58, type 42, homologué UL.
- .2 Tuyau de cuivre : acier au carbone plaqué en cuivre selon la MSS SP58, type 42.
- .3 Boulons : selon la norme ASTM A307.
- .4 Écrous : selon la norme ASTM A563.

2.4 ÉCRANS D'ISOLATION

- .1 Tuyauterie isolée d'eau froide :
 - .1 Isolation de densité de 64 kg/m^3 et écran d'isolation conformes à la norme MSS SP69, tôle d'acier au carbone galvanisée. Longueur désignée pour une portée maximale de 3 m.
- .2 Tuyauterie isolée d'eau chaude :

- .1 Plaque cintrée de 300 mm de long avec bords relevés, plaque centrale soudée pour les tuyaux de diamètre NPS 12 et plus, en acier au carbone pour être conforme à la norme MSS SP69.

2.5 SUSPENSIONS À RESSORT À SOUTIEN CONSTANT

- .1 Ressorts : acier allié selon la norme ASTM A125, grenailé, contrôlé par particules magnétiques, avec une tolérance de +/- 5 % de la force du ressort, testé pour la hauteur libre, la force du ressort, la hauteur chargée et fourni avec un rapport d'essai du matériel certifié (R.E.M.C.).
- .2 Ajustement de la charge : 10 % d'ajustement minimum de chaque côté de la charge calibrée. Ajustement sans outils spéciaux. Ajustements pour ne pas affecter les capacités de déplacement.
- .3 Prévoir des arrêts de déplacement supérieurs et inférieurs réglés en usine.
- .4 Prévoir une échelle de réglage de la charge pour les réglages sur le terrain.
- .5 Le déplacement total doit être le déplacement réel + 20 %. Différence entre le déplacement total et le déplacement réel d'au moins 25 mm.
- .6 Des balances calibrées individuellement de chaque côté du support, calibrées avant l'expédition, avec un rapport d'étalonnage.

2.6 SUSPENSIONS À RESSORT À SUPPORT VARIABLE

- .1 Mouvement vertical : 13 mm minimum, 50 mm maximum, utiliser des suspensions à ressort unique précomprimé à ressort variable.
- .2 Mouvement vertical supérieur à 50 mm : utiliser une suspension à double ressort précomprimé à ressort variable avec deux ressorts en série dans un seul boîtier.
- .3 Suspension à ressort variable avec butées de déplacement étalonnées en usine. Fournir un certificat d'étalonnage pour chaque suspension.
- .4 Ressorts en alliage d'acier : selon la norme ASTM A125, grenailés, contrôlés par particules magnétiques, avec une tolérance de +/- 5 % de la force du ressort, testés pour la hauteur libre, la force du ressort, la hauteur sous charge et fournis avec le R.E.M.C.

2.7 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS DE L'ÉQUIPEMENT

- .1 Fournir des gabarits pour assurer la localisation précise des boulons d'ancrage.

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 conformément à ce qui suit :
 - .1 Instructions et recommandations du fabricant.
 - .2 Dispositifs de contrôle des vibrations :
 - .1 Installer sur les systèmes de tuyauterie des pompes, des chaudières, des refroidisseurs, des tours de refroidissement, et comme indiqué.
 - .3 Colliers de serrage sur la tuyauterie montante :
 - .1 Support indépendant de la tuyauterie horizontale raccordée, utilisant des colliers de serrage de la colonne montante et des cosses soudées à la colonne montante.
 - .2 Couples de serrage des boulons conformes aux normes de l'industrie.
 - .3 Tuyaux en acier : à installer sous le raccord ou les cosses de cisaillement soudées au tuyau.
 - .4 Tuyaux en fonte : à installer sous le joint.
 - .4 Plaques de chape :
 - .1 Fixer au béton avec 4 garnitures d'ancrage minimum, une à chaque coin.
 - .5 Fournir des structures métalliques supplémentaires là où il n'y a pas d'appuis structurels ou là où les garnitures d'ancrage ne sont pas correctement placées.
 - .6 Utiliser des suspensions à support constant approuvées lorsque :
 - .1 Le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus.
 - .2 Le transfert de charge vers des suspensions adjacentes ou l'équipement raccordé n'est pas autorisé.
 - .7 Utiliser des suspensions à ressort à support variable lorsque :
 - .1 Le transfert de la charge vers les conduites adjacentes ou vers l'équipement raccordé n'est pas critique.
 - .2 La variation de l'effet de soutien ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

3.3 ESPACEMENT DES SUSPENSIONS

- .1 À moins de 300 mm de chaque coude.

- .2 Tuyaux hydroniques, de vapeur, de condensat de vapeur, d'air comprimé, de joints rigides et flexibles à rainure de rouleau : conformément au tableau ci-dessous, mais pas moins d'une suspension aux joints.

ESPACEMENT MAXIMAL DES SUSPENTES ET TAILLE MINIMALE DES TIGES

| DIAMÈTRE EXTÉRIEUR | | TUYAUX EN ACIER | | | | TUBE EN CUIVRE | | TAILLE DE TIGE | |
|--------------------|-------|-----------------|-------|------------------|-------|----------------|------|----------------|------|
| pouce | mm | EAU | | VAPEUR D'EAU/AIR | | pouce | mm | pouce | mm |
| | | pied | mètre | pied | mètre | | | | |
| <= 1/2 | 12.7 | 7 | 2.13 | 8 | 2.44 | 5 | 1.52 | 1/4' | 6.4 |
| 3/4' | 19.1 | 7 | 2.13 | 9 | 2.74 | 5 | 1.52 | 1/4' | 6.4 |
| 1 | 25.4 | 7 | 2.13 | 9 | 2.74 | 6 | 1.83 | 1/4' | 6.4 |
| 1-1/4' | 31.7 | 8 | 2.44 | 10 | 3.05 | 7 | 2.13 | 1/4' | 6.4 |
| 1-1/2' | 38.1 | 9 | 2.74 | 12 | 3.66 | 8 | 2.44 | 3/8' | 9.5 |
| 2 | 50.8 | 10 | 3.05 | 13 | 3.96 | 8 | 2.44 | 3/8' | 9.5 |
| 2-1/2' | 63.5 | 11 | 3.35 | 14 | 4.27 | 9 | 2.74 | 3/8' | 9.5 |
| 3 | 76.2 | 12 | 3.66 | 15 | 4.57 | 10 | 3.05 | 3/8' | 9.5 |
| 4 | 101.6 | 14 | 4.27 | 17 | 5.18 | 12 | 3.66 | 1/2' | 12.7 |
| 6 | 152.4 | 17 | 5.18 | 21 | 6.40 | 14 | 4.27 | 1/2' | 12.7 |
| 8 | 203.2 | 19 | 5.79 | 24 | 7.31 | 16 | 4.88 | 5/8' | 15.8 |
| 10 | 254.0 | 20 | 6.10 | 26 | 7.92 | 18 | 5.49 | 3/4' | 19.0 |
| 12 | 304.8 | 23 | 7.01 | 30 | 9.14 | 19 | 5.79 | 7/8' | 22.2 |
| 14 | 355.6 | 25 | 7.62 | 32 | 9.75 | | | 1 | 25.4 |
| 16 | 406.4 | 27 | 8.23 | 35 | 10.67 | | | 1 | 25.4 |
| 18 | 457.2 | 28 | 8.53 | 37 | 11.28 | | | 1-1/4' | 31.7 |
| 20 | 508.0 | 30 | 9.14 | 39 | 11.89 | | | 1-1/4' | 31.7 |

3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

- .1 Installer la suspension de manière à ce que la tige soit verticale dans les conditions de fonctionnement.
- .2 Ajuster les suspensions pour égaliser la charge.
- .3 Soutien des éléments structurels. Lorsqu'il n'y a pas d'appui structurel ou que les garnitures d'ancrage ne sont pas placées aux endroits appropriés, fournir des éléments structurels supplémentaires en acier.

3.5 MOUVEMENT HORIZONTAL

- .1 L'angularité de la suspension de la tige résultant du mouvement horizontal de la tuyauterie de la position froide à la position chaude ne doit pas dépasser 4 degrés par rapport à la verticale.

- .2 Lorsque le mouvement horizontal du tuyau est inférieur à 13 mm, décaler la suspension et le support du tuyau de manière à ce que la suspension de la tige soit verticale en position chaude.

3.6 AJUSTEMENT FINAL

- .1 Ajuster les suspensions et les supports :
 - .1 S'assurer que la tige est verticale dans les conditions de fonctionnement.
 - .2 Égaliser les charges.
- .2 Chape réglable :
 - .1 Bien serrer l'écrou de charge de la suspension pour assurer le bon fonctionnement de la suspension.
 - .2 Serrer l'écrou supérieur après l'ajustement.
- .3 Serre-joints en C :
 - .1 Suivre les instructions écrites et les valeurs de couple recommandées par le fabricant en serrant les serre-joints en C sur la bride inférieure de la poutre.
- .4 Attaches de poutre :
 - .1 Marteler fermement la mâchoire contre le dessous de la poutre.

3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Site Tests: conduct following tests [in accordance with Section 01 45 00 - Quality Control and submit report as described in PART 1 - SUBMITTALS.
- .2 Manufacturer's Field Services:
 - .1 Obtain written report from manufacturer verifying compliance of Work, in handling, installing, applying, protecting and cleaning of product and submit Manufacturer's Field Reports as described in PART 1 - SUBMITTALS.
 - .2 Provide manufacturer's field services consisting of product use recommendations and periodic site visits for inspection of product installation in accordance with manufacturer's instructions.
 - .3 Schedule site visits, to review Work, as directed in PART 1 - QUALITY ASSURANCE.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01 – Résultats visés des travaux mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 Code national du bâtiment du Canada (CNB) – 2015.

1.3 SOUMISSIONS DE MESURES ET DE RENSEIGNEMENTS

- .1 Soumissions conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
 - .1 Soumettre la documentation imprimée du fabricant, les spécifications et la fiche technique du produit conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales. Inclure les caractéristiques du produit, les critères de performance et les limites.
 - .1 Soumettre deux copies des fiches de données de sécurité (FDS) du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .2 Soumettre les dessins d'atelier conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
 - .1 Dessins d'atelier : soumettre des dessins portant le sceau et la signature d'un ingénieur qualifié enregistré ou agréé dans la province de l'Ontario, au Canada et retenu par l'entrepreneur. Les dessins d'atelier doivent également inclure un rapport sur l'évaluation et l'atténuation des effets sismiques liés aux systèmes de résistance aux forces sismiques.
 - .2 L'ingénieur professionnel retenu doit démontrer une expertise reconnue en matière de protection sismique.
 - .3 Fournir des dessins d'atelier distincts pour chaque système isolé, accompagnés des données sur la performance et le produit.
 - .4 Fournir les dessins détaillés des mesures du contrôle sismique du matériel et de la tuyauterie.
- .3 Soumissions d'assurance qualité : soumettre conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
 - .1 Certificats : présenter des certificats signés par le fabricant attestant que les matériaux sont conformes aux caractéristiques de performance et aux propriétés physiques spécifiées.

- .2 L'ingénieur professionnel qui a préparé le rapport d'évaluation et d'atténuation des effets sismiques doit inspecter les travaux liés aux systèmes de résistance aux forces sismiques.
- .3 Obtenir de l'ingénieur spécialiste des questions sismiques une attestation écrite et signée indiquant que les systèmes de résistance aux forces sismiques ont été installés conformément au rapport et aux modifications apportées au rapport. Soumettre cette certification avant de soumettre le certificat de conformité des travaux.

1.4 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Livrer, entreposer et manipuler conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
 - .2 Livrer, stocker et manipuler les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Dimensions et forme du type des bases, et rendement de l'isolation antivibrations tel que prescrit.

2.2 COUSSINETS D'ÉLASTOMÈRE

- .1 Type EP1 – gaufrés ou nervurés en néoprène; épaisseur minimale de 9 mm; cote 50 au duromètre; charge maximale de 350 kPa.
- .2 Type EP2 – gaufrés ou nervurés en caoutchouc; épaisseur minimale de 9 mm; caoutchouc naturel présentant une cote 30 au duromètre; mise sous charge maximale de 415 kPa.
- .3 Type EP3 – néoprène-acier-néoprène; néoprène d'une épaisseur minimale de 9 mm collé à une plaque d'acier de 1,71 mm; néoprène présentant une cote 50 au duromètre, gaufré ou nervuré; orifices à manchons à rondelles isolantes; mise sous charge maximale de 350 kPa.
- .4 Type EP4 – caoutchouc-acier-caoutchouc; caoutchouc d'une épaisseur minimale de 9 mm collé à une plaque d'acier de 1,71 mm; caoutchouc naturel présentant une cote 30 au duromètre, gaufré ou nervuré; orifices à manchons à rondelles isolantes; mise sous

charge maximale de 415 kPa.

2.3 MONTURES ÉLASTOMÈRE

- .1 Type M1 – codage couleur; néoprène sur jambe; duromètre maximum 60; cartouche filetée et deux orifices de boulonnage; surfaces du dessus et du dessous nervurées.

2.4 RESSORTS

- .1 Ressorts stables : rapport de rigidité latérale-axiale équivalant ou supérieur à 1,2 fois le rapport de flexion statique à la hauteur fonctionnelle. Sélectionner une course 50 % supérieure à la charge. Dispositifs de nivellement intégrés aux unités.
- .2 Rapport de hauteur sous charge au diamètre du ressort entre 0,8 et 1,0.
- .3 Plaque de cadmium pour les installations à 100 % d'humidité relative.
- .4 Ressorts avec codes de couleur.

2.5 MONTURE DE RESSORT

- .1 Visserie zinguée ou cadmiée; logements revêtus d'une peinture antirouille.
- .2 Type M2 – ressort ouvert stable : soutien sur panneau de friction et acoustique en néoprène ou caoutchouc nervuré collé, d'une épaisseur minimum de 6 mm.
- .3 Type M3 – ressort ouvert stable : panneau de friction et acoustique en néoprène ou caoutchouc nervuré d'une épaisseur minimum de 6 mm, collé sous l'isolateur et sur la plaque de dessus de l'isolateur; boulon de nivellement pour fixation rigide au matériel.
- .4 Type M4 – ressort ouvert stable et retenu : soutenu par un panneau de friction et acoustique en néoprène ou caoutchouc nervuré d'une épaisseur minimum de 6 mm; butées limites résilientes intégrées, plaques d'espacement amovibles.
- .5 Type M5 – montures à ressort emboîté avec amortisseurs pour une isolation allant jusqu'à 950 kg.

2.6 SUSPENSION

- .1 Ressorts à codage couleur, résistants à la corrosion, suspensions de type boîte peinte. Disposer de façon à permettre à la tige ou à la boîte de se déplacer selon un arc de 30 degrés, sans contact métal sur métal.
- .2 Type H1 – néoprène, sur jambe, avec bague d'isolation moulée qui traverse la boîte de l'appareil de suspension.

- .3 Type H2 – ressort stable, rondelle élastomère, coupelle avec bague d’isolation moulée qui traverse la boîte de l’appareil de suspension.
- .4 Type H3 – ressort stable, élément élastomère, coupelle avec bague d’isolation moulée qui traverse la boîte de l’appareil de suspension.
- .5 Type H4 – ressort stable, élément élastomère avec écrou et rondelle de précompression et indicateur de flexion.

2.7 MESURES DE CONTRÔLE SISMIQUE

- .1 Généralités :
 - .1 Les systèmes ou le matériel suivants doivent être maintenus opérationnels durant et après les séismes :
 - .1 Ventilateur à récupération d’énergie, y compris l’équipement et les conduits associés.
 - .2 Systèmes de contrôle sismique fonctionnant dans toutes les directions.
 - .3 Fixations et points d’attache résistant à une charge maximum correspondant à celle de la retenue sismique.
 - .4 Ancrages et fixations vissés ou enfoncés sous pression interdits.
 - .5 Aucun matériel ou support de matériel ni aucune monture ne peut céder avant que cède la structure.
 - .6 Supports en fonte ou tuyaux filetés interdits.
 - .7 Les mesures de contrôle sismique ne peuvent compromettre l’intégrité des éléments coupe-feu.
- .2 Matériel statique :
 - .1 Ancrer le matériel à des supports de matériel. Ancrer les supports de matériel à la structure.
 - .2 Matériel suspendu :
 - .1 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes en fonction des conditions du site :
 - .1 Installer étroitement contre la structure.
 - .2 Entretoiser dans toutes les directions.
 - .3 Entretoiser le dos de la structure.
 - .4 Réseau de câblage de retenue.
 - .3 Retenues sismiques :
 - .1 Action amortissante délicate et régulière.
 - .2 Ne jamais atteindre la rigidité du métal.
- .3 Matériel isolé des vibrations :
 - .1 Les mesures de contrôle sismique ne doivent pas compromettre les systèmes d’insonorisation et antivibrations. Prévoir un dégagement de 6 à 9 mm, durant le fonctionnement normal du matériel et des systèmes, entre les retenues sismique et le matériel.
 - .2 Intégrer des retenues sismiques dans les systèmes antivibrations permettant de prévenir le délestage complet des isolateurs.

- .4 Méthodes d'entretoisement :
 - .1 Approuvées par le représentant du ministère.
 - .2 Cornières ou profilés structuraux.
 - .3 Réseau de câblage de retenue comportant des œillets, manilles et autre visserie assurant l'alignement des retenues et empêchant le pliage des câbles aux points de connexion. Incorporer du néoprène dans les connexions de câblage pour réduire les surcharges d'impact.

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 Mesures des contrôles sismiques conformes aux exigences du CNB.
- .2 Installer le matériel d'isolation antivibrations conformément aux directives des fabricants et régler les supports de montage de manière à niveler le matériel.
- .3 Veiller à ce que les connexions de tuyauterie, d'ensemble de conduits et d'électricité sur le matériel isolé ne diminuent pas la flexibilité et que la tuyauterie, les gaines et les ensembles de conduits franchissant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.
- .4 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressort(s) présentant une déformation statique d'au moins 25 mm.
 - .1 Jusqu'à NPS4 : 3 premiers points d'appui. NPS5 à NPS8 : 4 premiers points d'appui. NPS10 et plus : 6 premiers points d'appui.
 - .2 Le premier point d'appui doit présenter un affaissement statique égal au double de l'affaissement de tuyauterie de l'appareil isolé, mais n'excédant pas 50 mm.
- .5 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
- .6 Mettre les socles de niveau à l'aide de cales et de blocs afin que la tuyauterie et les conduits d'air puissent être raccordés à un appareil déjà à son niveau de fonctionnement, et ce, avant de régler les dispositifs antivibratoires. S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre le matériel isolé et l'ossature du bâtiment.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Obtenir de l'ingénieur spécialiste des questions sismiques une attestation écrite et signée indiquant que les systèmes de résistance aux forces sismiques ont été installés conformément au rapport et, le cas échéant, à la modification du rapport.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Procéder conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .2 Une fois l'installation terminée et la performance vérifiée, enlever les matériaux excédentaires, les matières en excès, les déchets, les outils et les équipements.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01 – Résultats visés des travaux mécaniques.

1.2 OBJET DE L'ERE

- .1 Faire l'essai des systèmes afin de vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre, de déterminer le point réel de fonctionnement et d'évaluer la performance qualitative et quantitative de l'équipement, des systèmes et des dispositifs de commande/régulation et ce, à charge nominale, à charge moyenne et à faible charge, cette charge étant réelle ou simulée.
- .2 Régler le matériel et les systèmes de manière à ce qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et puissent interagir de la façon prescrite avec les autres systèmes connexes, dans les conditions de fonctionnement normales et dans les conditions d'urgence.
- .3 Équilibrer les systèmes et l'équipement de sorte que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.

1.3 EXCEPTIONS

- .1 L'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes et de l'équipement sont assujettis aux codes, aux normes et à la satisfaction de l'autorité compétente.

1.4 COORDINATION

- .1 Prévoir le temps, lors de l'établissement du calendrier de construction et d'achèvement du projet, qui sera nécessaire pour réaliser les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage (y compris les réparations et les reprises d'essais) afin de garantir leur achèvement avant la réception des travaux.
- .2 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système indépendamment, puis chaque système en relation avec les autres, dans le cas des systèmes asservis.

1.5 EXAMEN PRÉ-ERE

- .1 Revoir les documents du contrat avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit au représentant du ministère que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage de l'équipement et des systèmes ainsi que tous les autres aspects de la conception et de l'installation de ces derniers permettront d'assurer le succès de ces opérations.
- .2 Revoir les normes prescrites, et signaler par écrit au représentant du ministère les procédures proposées qui s'écartent de la norme.
- .3 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation des dispositifs, de l'équipement, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.

1.6 DÉMARRAGE

- .1 À moins d'indication contraire, suivre la procédure de démarrage recommandée par le fabricant de l'équipement.
- .2 Suivre toute procédure de démarrage particulière prescrite ailleurs dans la division 23.

1.7 FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES PENDANT LES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.8 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser le représentant ministériel 7 jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie terminé, soit lorsque :
 - .3 la réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction ayant une incidence sur le résultat des opérations de l'ERE sont terminées;
 - .4 la pose de produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
 - .5 les essais de pression, d'étanchéité, et autres essais prescrits ailleurs dans la division 23 ont été effectués;
 - .6 le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE, est installé et opérationnel;
 - .7 les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation pouvant influencer sur les résultats des opérations d'ERE sont en marche et leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après :
 - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges en place.
 - .2 Réseaux aérauliques :
 - .1 Filtres en place, propres.
 - .2 Réseau de gaines propre.
 - .3 Conduits étanches à l'air et dans les tolérances prescrites.
 - .4 Ventilateurs ERV tournant dans le bon sens.
 - .5 Chauffe-conduit installé et opérationnel.

1.9 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE

- .1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants :
 - .1 Systèmes de CVCA : plus ou moins 5 %.

1.10 TOLÉRANCES D'EXACTITUDE

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

1.11 INSTRUMENTS DE MESURE

- .1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre la liste des instruments de mesure utilisés ainsi que les numéros de série au représentant du ministère.
- .2 Effectuer l'étalonnage conformément aux exigences de la norme de référence la plus stricte pour le système ou le système de CVCA applicable.
- .3 Effectuer l'étalonnage au cours des trois mois suivant les opérations d'ERE. Fournir le certificat d'étalonnage au représentant du ministère.

1.12 SOUMISSIONS

- .1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre :
- .2 la méthode et les procédures proposées pour réaliser l'essai, le réglage et l'étalonnage si elles diffèrent de la méthode décrite dans la norme de référence.

1.13 RAPPORT D'ERE

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme de référence retenue.
- .2 Le rapport d'ERE montre les résultats exprimés en unités SI et inclut :
 - .1 les dessins à verser au dossier du projet;
 - .2 les schémas de principe des systèmes visés.
- .3 Soumettre au représentant du ministère, aux fins de vérification et d'approbation, six (6) exemplaires du rapport ERE en français, dans des classeurs à anneaux en D comportant des séparateurs à onglet.

1.14 VÉRIFICATION

- .1 Les résultats communiqués sont vérifiés par le représentant du ministère.
- .2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification de 30 % des résultats communiqués.
- .3 Le représentant du ministère déterminera le nombre et l'emplacement des vérifications à effectuer.
- .4 Reprendre les opérations d'ERE jusqu'à ce que les résultats satisfassent le représentant du ministère et en assumer les coûts.

1.15 RÉGLAGES

- .1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction du représentant du ministère, remettre en place les gardes des organes d'entraînement, fermer les portes et les trappes de visite, bloquer les dispositifs dans les positions de fonctionnement et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.
- .2 Marquer les positions de réglage de façon permanente pour autoriser leur restauration en tout temps pendant la durée de vie de l'installation. Ne pas les enlever ou les recouvrir.

1.16 ACHÈVEMENT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage ne sont considérées terminées que lorsque le rapport ERE final a été reçu et approuvé par le représentant du ministère.

1.17 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

- .1 Norme : ERE à la disposition la plus stricte de cette section ou ERE aux normes de l'AABC, du NEBB, de la SMACNA et de l'ASHRAE.
- .2 Effectuer l'ERE des systèmes, équipements, composants, contrôles prescrits dans la division 23.
- .3 Qualifications : personnel effectuant l'ERE [membre actuel en règle de l'AABC ou du NEBB.
- .4 Assurance qualité : exécuter les opérations d'ERE sous la direction d'un superviseur qualifié par l'AABC ou le NEBB.
- .5 Mesures à inclure selon le cas pour les systèmes, l'équipement, les composants et les dispositifs de commande/régulation : vitesse de l'air, pression statique, débit, perte de charge (ou chute de pression), températures (au bulbe sec, au bulbe humide, au point de rosée), section des conduits d'air, vitesse de rotation, puissance appelée, tension, niveaux de bruit et de vibration.
- .6 Les points de mesure, selon le cas, seront situés aux endroits suivants :
 - .1 à l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des batteries de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs, et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
 - .2 aux régulateurs, et aux dispositifs et appareils commandés.
- .7 Les points de mesure, dans les cas de systèmes seront notamment situés aux endroits suivants : conduits d'air principaux, conduits de dérivation principaux et secondaires, et conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

Partie 2 Produits

2.1 NON UTILISÉ

.1 Non utilisé.

Partie 3 Exécution

3.1 NON UTILISÉ

.1 Non utilisé.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01 – Résultats visés des travaux mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Aux fins de la présente section :
 - .1 « DISSIMULÉ » – services et équipements mécaniques isolés dans les plafonds suspendus et dans les enchâssures et espaces soufflés non accessibles.
 - .2 « EXPOSÉ » – signifie « non dissimulé » tel que défini précédemment.
 - .3 Systèmes d'isolation – matériaux d'isolation, fixations, chemises et autres accessoires.
 - .2 Code ACIT :
 - .1 CRD : Réseau de gaines rondes
 - .2 CRF : Code Rectangular Finish.
- .2 Normes de référence :
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
 - .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-04, SI; Energy Standard for Buildings except Low-Rise Residential Buildings.
 - .2 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM B209M-07, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).
 - .2 ASTM C335-05ae1, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C411-05, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
 - .4 ASTM C449/C449M-00, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .5 ASTM C547-07e1, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .6 ASTM C553-02e1, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .7 ASTM C612-04e1, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
 - .8 ASTM C795-03, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
 - .9 ASTM C921-03a, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.

- .3 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.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S102-03, Méthode d'essai des caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S701-05, Standard for Thermal Insulation, Polystyrene, Boards and Pipe Covering.

1.3 SOUMISSIONS DE MESURES ET DE RENSEIGNEMENTS

- .1 Fournir des soumissions conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .2 Données sur le produit :
 - .1 Fournir la documentation imprimée du fabricant et les fiches techniques de l'isolation des gaines, et inclure les caractéristiques du produit, les critères de performance, la taille physique, le fini et les limites.
 - .1 Description de l'équipement en indiquant le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année, la capacité.
 - .2 Détails du fonctionnement, de l'entretien courant et de la maintenance.
 - .3 Liste des pièces de rechange recommandées.
- .3 Échantillons :
 - .1 Soumettre pour approbation : l'ensemble complet de chaque type de système d'isolation, l'isolation, le revêtement et l'adhésif proposés.
 - .2 Monter l'échantillon sur une planche de contreplaqué de 12 mm.
 - .3 Apposer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le service.
- .4 Instructions du fabricant :
 - .1 Fournir les recommandations écrites du fabricant concernant les joints d'isolation des conduits, ainsi que les critères de manipulation spéciale, l'ordre d'installation et les procédures de nettoyage.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications :
 - .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois (3) années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits aux présentes, ainsi que les qualifications exigées par l'ACIT.

1.5 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livrer les matériaux sur le site, dans leur emballage d'origine étiqueté et portant le nom et l'adresse du fabricant et les marquages ULC.

- .2 Gestion des déchets d'emballage : enlever, pour pouvoir les réutiliser, les palettes, les caisses, les rembourrages et le matériel d'emballage.

Partie 2 Produits

2.1 CLASSEMENT DES RISQUES D'INCENDIE ET DE FUMÉE

- .1 À la norme CAN/ULC-S102 :
 - .1 Indice maximal de propagation de la flamme : 25.
 - .2 Indice maximum de dégagement des fumées : 50.

2.2 ISOLATION

- .1 Les fibres minérales spécifiées comprennent la fibre de verre, la laine de roche, la laine de laitier.
- .2 La conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés C lorsqu'elle est mise à l'essai conformément à la norme ASTM C335.
- .3 Code C-1 de l'ACIT : panneau de fibres minérales rigides conforme à la norme ASTM C 612 avec enveloppe pare-vapeur posée en usine, conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma (comme le prévoit la PARTIE 3 de la présente section).
- .4 Code C-2 de l'ACIT : couverture en fibre minérale conforme à la norme ASTM C553 recouverte d'une gaine pare-vapeur appliquée en usine conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma (comme le prévoit la PARTIE 3 de la présente section).
 - .1 Fibre minérale : conformément à la norme ASTM C553.
 - .2 Enveloppe : conformément à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Facteur « k » maximum : conformément à la norme ASTM C553.

2.3 ENVELOPPES

- .1 Toile :
 - .1 Coton de 220 gm/m², armure toile, traité avec un adhésif ignifuge dilué selon la norme ASTM C921.
- .2 Adhésif de calorifugeage : compatible avec l'isolation.

2.4 ACCESSOIRES

- .1 Adhésif de recouvrement pare-vapeur :
 - .1 À base d'eau, de type ignifuge, compatible avec l'isolation.
- .2 Finition de pare-vapeur intérieur :
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau d'isolation.

- .3 Ciment isolant : prise hydraulique sur laine minérale, conformément à la norme ASTM C449.
- .4 Chemise en toile homologuée ULC :
 - .1 Coton de 220 gm/m², armure toile, traité avec un adhésif ignifuge dilué selon la norme ASTM C921.
- .5 Mastic pare-vapeur pour l'extérieur :
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau d'isolation.
 - .2 Tissu renforcé : fibre de verre, non traitée 305 g/m².
- .6 Ruban adhésif : autocollant, en aluminium, [uni] [renforcé], d'une largeur minimale de [50] [75] mm.
- .7 Colle contact : à prise rapide.
- .8 Adhésif pour toile : lavable.
- .9 Fil d'attache : acier inoxydable de 1,5 mm.
- .10 Bandes : acier inoxydable de 12 mm de large et de 0,5 mm d'épaisseur.
- .11 Revêtement : treillis métallique hexagonal en acier galvanisé de 25 mm cousu sur une face de l'isolant avec une latte de métal déployée sur l'autre face.
- .12 Fixations : broches de 2 mm de diamètre avec agrafes carrées de 35 mm de diamètre, longueur adaptée à l'épaisseur de l'isolation.

Partie 3 Exécution

3.1 APPLICATION

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

3.2 EXIGENCES DE PRÉ-INSTALLATION

- .1 Le réseau de gaine a été soumis aux essais de pression complets, devant témoin et certifiés.
- .2 S'assurer que les surfaces sont propres, sèches, exemptes de matières étrangères.

3.3 INSTALLATION

- .1 Installer en conformité avec les normes nationales de l'ACIT.
- .2 Appliquer les matériaux conformément aux instructions des fabricants et tel qu'indiqué.
- .3 Utiliser 2 couches avec des joints décalés lorsque l'épaisseur nominale requise dépasse 75 mm.

- .4 Maintenir la continuité et l'intégrité de l'enveloppe et des finitions du pare-vapeur.
 - .1 S'assurer que les suspensions et les supports sont à l'extérieur de la gaine du pare-vapeur.
- .5 Suspensions et supports : conformément à la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .1 Appliquer une isolation à haute résistance à la compression aux endroits où elle pourrait être comprimée par le poids des gaines.
- .6 Fixations : installer à 300 mm d'intervalle dans les directions horizontale et verticale, au minimum 2 rangées de chaque côté.

3.4 NOMENCLATURE D'ISOLATION DU RÉSEAU DE GAINES

- .1 Types et épaisseurs d'isolation : se conformer au tableau suivant :

| | Code ACIT | Pare-vapeur | Épaisseur (mm) |
|--|-----------|-------------|----------------|
| Conduit d'air extérieur (entre l'évent et le VRE) | C-1 | Oui | 25 |
| Conduit d'évacuation d'air (entre l'évent et le VRE) | C-1 | Non | 25 |
| Conduit d'air d'alimentation rectangulaire à double température | C-1 | Oui | 50 |
| Conduit d'air de soufflage rond à double température | C-2 | Oui | 50 |

- .2 Conduits ronds exposés de 600 mm et plus, conduits plus petits en cas d'usage abusif :

- .1 Utiliser l'isolation TIAC code C1, dimensionnée en fonction du diamètre du conduit.

- .1 Finition : se conformer au tableau suivant :

| | Code ACIT | Rond |
|----------------------|-------------------------|--------|
| Intérieur, dissimulé | Rectangulaire aucune | aucune |

3.5 NETTOYAGE

- .1 Enlever les matériaux excédentaires, les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Gestion des déchets : séparer les déchets pour les réutiliser et les recycler.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01 – Résultats visés des travaux mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards – Metal and Flexible, 2005.

1.3 SOUMISSIONS DE MESURES ET DE RENSEIGNEMENTS

- .1 Soumettre au représentant du CNRC pour examen.
- .2 Données sur le produit :
 - .1 Soumettre les instructions du fabricant, la documentation imprimée sur le produit et les fiches techniques des accessoires pour conduits d'air, et inclure les caractéristiques du produit, les critères de performance, la taille physique, le fini et les limites.
 - .2 Indiquer les ports de test des instruments.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fabrication conforme aux normes SMACNA – HVAC Duct Construction Standards.

2.2 PORTES D'ACCÈS AUX CONDUITS

- .1 Gaines non isolées : construction en sandwich du même matériau que la gaine, épaisseur de tôle immédiatement supérieure, épaisseur minimum de 0,6 mm avec cadre cornière de tôle.
- .2 Gaines isolées : construction en sandwich du même matériau que la gaine, épaisseur de tôle immédiatement supérieure, épaisseur minimum de 0,6 mm avec cadre cornière de tôle et isolation de fibre de verre rigide d'une épaisseur de 25 mm.
- .3 Joints : néoprène.
- .4 Pièce de quincaillerie :
 - .1 Jusqu'à 300 x 300 mm : deux (2) loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.
 - .2 301 à 450 mm : quatre (4) loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.
 - .3 451 à 1 000 mm : une charnière à piano et au moins deux (2) loquets pour châssis.
 - .4 Portes mesurant plus de 1 000 mm de côté : une charnière à piano et deux (2) manettes manœuvrables de l'intérieur et de l'extérieur.
 - .5 Dispositifs de maintien en position ouverte.

- .6 Panneaux de visualisation en verre de 300 x 300 mm.

2.3 INSTRUMENTS D'ESSAI

- .1 Éléments en acier de 1,6 mm, zingués après fabrication.
- .2 Éléments constitués d'une manette à came avec chaînette et d'un tampon de dilatation en néoprène.
- .3 Diamètre intérieur minimum de 28 mm. Longueur adaptée à l'épaisseur de l'isolation.
- .4 Joint de montage en néoprène.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : vérifier que les conditions du substrat préalablement installé en vertu d'autres sections ou contrats conviennent à l'installation des accessoires de gaine d'aération conformément aux directives écrites du fabricant.
 - .1 Inspecter visuellement le substrat en présence du représentant du ministère.
 - .2 Informer le représentant du ministère des conditions inacceptables dès qu'elles sont découvertes.
 - .3 Ne procéder à l'installation qu'après avoir remédié aux conditions inacceptables.

3.2 INSTALLATION

- .1 Portes d'accès et panneaux de visibilité :
 - .1 Taille :
 - .1 600 x 600 mm pour les entrées de taille humaine.
 - .2 450 x 450 mm pour l'entrée de service.
 - .3 300 x 300 mm pour la visualisation.
 - .4 Tel qu'indiqué.
 - .2 Emplacements :
 - .1 Registres d'évacuation de la fumée et aux volets coupe-feu.
 - .2 Registres de réglage du débit d'air.
 - .3 Dispositifs nécessitant un entretien périodique.
 - .4 Requis par le code.
 - .5 Batteries de réchauffage.
 - .6 Ailleurs, comme indiqué.
- .2 Ports d'instruments d'essai :
 - .1 Généralités :
 - .1 Installer conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
 - .2 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
 - .3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.
 - .4 Emplacements :
 - .1 Mesures du débit d'air :

- .1 Côté admission des ventilateurs d'extraction muraux ou montés en toiture.
- .2 Entrées et sorties d'autres systèmes de ventilation.
- .3 Conduits principaux et secondaires.
- .4 Et comme indiqué.
- .2 Mesure de la température :
 - .1 Sur les prises d'air extérieur.
 - .2 Sur les boîtes de mélange d'air, aux endroits indiqués par le représentant du ministère.
 - .3 À l'entrée et à la sortie des serpentins.
 - .4 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.
 - .5 Et comme indiqué.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

Section 21 05 01 – Résultats visés des travaux mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA)

SMACNA HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-[2013].

1.3 SOUMISSIONS DE MESURES ET DE RENSEIGNEMENTS

- .1 Soumettre conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.

Données sur le produit :

- .1 Soumettre les instructions du fabricant, la documentation imprimée sur le produit et les fiches techniques des registres et inclure les caractéristiques du produit, les critères de performance, la taille physique, le fini et les limites.

1.4 SOUMISSIONS RELATIVES AU CALENDRIER

- .2 Soumettre conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .3 Données d'exploitation et de maintenance : soumettre les données d'exploitation et de maintenance des registres pour les intégrer dans le manuel.

1.5 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .4 Livrer, stocker et manipuler les matériaux conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales et aux instructions écrites du fabricant.
- .5 Exigences de livraison et d'acceptation : livrer les matériaux sur le site dans leur emballage d'origine, étiqueté avec le nom et l'adresse du fabricant.
- .6 Exigences en matière d'entreposage et de manipulation :
 - .1 Entreposer les matériaux à l'intérieur et conformément aux recommandations du fabricant dans un endroit propre, sec et bien ventilé.
 - .2 Entreposer et protéger les registres contre les entailles, les éraflures et les imperfections.
 - .1 Remplacer les matériaux défectueux ou endommagés par des matériaux neufs.
- .7 Gestion des déchets d'emballage : enlever, pour pouvoir les réutiliser, conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fabriqué selon les normes de la SMACNA.

2.2 REGISTRES À UN SEUL VOLET

- .1 Registres à lame(s) faite(s) du même matériau que le conduit d'air, mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier. Rainure en V assurant une meilleure rigidité.
- .2 Forme et dimensions conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour ce qui est de la hauteur maximale de 100 mm, laquelle doit être conforme aux indications.
- .3 Secteur de verrouillage à rallonge convenant à l'épaisseur du calorifuge du conduit d'air.
- .4 Paliers d'extrémité intérieurs et extérieurs en bronze.
- .5 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : vérifier que les conditions du substrat précédemment installé en vertu d'autres sections ou contrats sont acceptables pour l'installation du registre conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Inspecter visuellement le substrat en présence du représentant du ministère.
- .3 Informer le représentant du ministère des conditions inacceptables dès qu'elles sont découvertes.
- .4 Ne procéder à l'installation qu'après avoir remédié aux conditions inacceptables.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer aux endroits indiqués.
- .2 Installer conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Placer des registres d'équilibrage dans chaque gaine de dérivation, pour les systèmes d'alimentation, de retour et d'évacuation.
- .4 Monter un registre d'équilibrage à un seul volet dans chacune des dérivations reliées à une grille à registre ou à un diffuseur, et le placer le plus près possible du conduit principal.
- .5 Registres : sans vibration.
- .6 S'assurer que les commandes du registre sont observables et accessibles.

- .7 Corrections et réglages effectués par le représentant du ministère.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage progressif : nettoyer conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .2 Laisser la zone de travail propre à la fin de chaque journée.
- .3 Nettoyage final : à l'issue du nettoyage, enlever les matériaux excédentaires, les déchets, les outils et les équipements conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 05 01 – Résultats visés des travaux mécaniques.
- .2 Section 21 05 02 – Identification mécanique.

1.2 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences de performance :
 - .1 Cotations cataloguées ou publiées pour les articles manufacturés : obtenues à partir d'essais effectués par le fabricant ou de ceux commandés par le fabricant à une agence d'essais indépendante signifiant l'adhésion aux codes et aux normes.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Données sur le produit :
 - .1 Soumettre la documentation imprimée du fabricant, les spécifications et la fiche technique du produit conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales. Inclure les caractéristiques du produit, les critères de performance et les limites.
 - .2 Indiquer ce qui suit :
 - .1 Capacité.
 - .2 Jet et vitesse terminale.
 - .3 Critères de bruit.
 - .4 Chute de pression.
 - .5 Vitesse du col.
- .2 Soumissions d'assurance qualité : soumettre conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Exigences en matière de santé et de sécurité : faire des travaux de construction en respect de la santé et de la sécurité au travail conformément à la section 00 15 45 – Sécurité générale et instructions en cas d'incendie.

1.5 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Livrer, entreposer et manipuler conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
 - .2 Livrer, stocker et manipuler les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Doit répondre à la capacité, la chute de pression, la vitesse terminale, le jet, le niveau sonore, la vitesse du col.
- .2 Cadres :
 - .1 Joints d'étanchéité sur tout le périmètre.
 - .2 Attaches dissimulées.
- .3 Commande manuelle dissimulée des volets de réglage du volume.
- .4 Couleur : selon les instructions du représentant du ministère.
- .5 Tous les diffuseurs, grilles et registres nouveaux et existants, ainsi que tous les conduits associés, doivent être nettoyés et aspirés dans la limite de la longueur du tuyau d'aspiration.
- .6 Se reporter au dessin 6136-M01 pour les tableaux des diffuseurs et des grilles, la base de la conception et les matériaux acceptables.

2.2 UNITÉS FABRIQUÉES

- .1 Grilles, registres et diffuseurs de même type générique, produits d'un même fabricant.

2.3 GRILLES DE RETOUR D'AIR

- .1 Type TG1 : aluminium, bordure de 19 mm, simple déviation de 0 degré, barres frontales horizontales. Matériaux acceptables : grille de retour alvéolée, modèle 80 de EH Price ou équivalent approuvé.

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 pièces conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Installer des vis à tête plate, en acier inoxydable, dans les trous fraisés, là où les fixations sont visibles.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Procéder conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .2 Une fois l'installation terminée et la performance vérifiée, enlever les matériaux excédentaires, les matières en excès, les déchets, les outils et les équipements.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 05 01 – Résultats visés des travaux mécaniques.

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 E90-04, Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.
 - .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
 - .4 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
 - .5 SAE (Society of Automotive Engineers).

1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences de performance :
 - .1 Cotations cataloguées ou publiées pour les articles manufacturés : obtenues à partir d'essais effectués par le fabricant ou de ceux commandés par le fabricant à une agence d'essais indépendante signifiant l'adhésion aux codes et aux normes.

1.4 SOUMISSIONS

- .1 Données sur le produit :
 - .1 Soumettre la documentation imprimée du fabricant, les spécifications et la fiche technique du produit conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
 - .2 Indiquer ce qui suit :
 - .1 Chute de pression.
 - .2 Surface frontale.
 - .3 Surface libre.
 - .2 Soumissions d'assurance qualité : soumettre conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
 - .1 Certificats : présenter des certificats signés par le fabricant attestant que les matériaux sont conformes aux caractéristiques de performance et aux propriétés physiques spécifiées.

- .3 Rapports d'essai :
 - .1 Soumettre les données certifiées d'un laboratoire indépendant attestant des performances acoustiques et aérodynamiques selon la norme ASTM E90.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Exigences en matière de santé et de sécurité : faire des travaux de construction en respect de la santé et de la sécurité au travail conformément à la section 00 15 45 – Sécurité générale et instructions en cas d'incendie.

1.6 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Livrer, stocker et manipuler les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales et à la section 00 15 45 – Section de sécurité générale et instructions en cas d'incendie.

Partie 2 Produits

2.1 LOUVRES - ALUMINIUM

- .1 Construction : soudées avec des joints exposés affleurants et lisses.
- .2 Matériau : alliage d'aluminium extrudé 6063T5.
- .3 Lames : modèle à l'épreuve des intempéries, à rejéteau médian et à bossages raidisseurs, d'une longueur d'au plus 150 mm; épaisseur minimale de 2,06 mm.
- .4 Bâti (traverse haute, appui et montants) : monopiece, de 150 mm de profondeur, en aluminium extrudé à paroi d'au moins 3 mm d'épaisseur, 2,6 mm d'épaisseur avec rainure pour mastic d'étanchéité, approuvée et incorporée à l'élément.
- .5 Fixations : en acier inoxydable selon la norme SAE-194-8F, avec écrous selon la norme SAE-194-SFB et rondelles en néoprène souple à placer entre la tête d'un boulon et une surface en aluminium, ou entre un écrou, une rondelle en acier inoxydable et une surface en aluminium.
- .6 Grillage aviaire : fait de fil d'aluminium à mailles de 12 mm côté refoulement et 19 mm côté admission, posé à la face interne de la louvre et placé dans un cadre en profilés « U ».
- .7 Finition : email appliqué en usine. Couleur : sous réserve de l'approbation du représentant du ministère.

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 Conformément aux recommandations du fabricant et de la SMACNA.
- .2 Renforcer et étayer comme indiqué.
- .3 Fixer solidement dans l'ouverture. Sceller avec du calfeutrage pour assurer l'étanchéité.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Procéder conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .2 Une fois l'installation terminée et la performance vérifiée, enlever les matériaux excédentaires, les matières en excès, les déchets, les outils et les équipements.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International).
 - .1 CSA C22.2 No.46-M1998 (R2001), Electric Air-Heaters.
- .2 Ministère de la Justice du Canada (JUS).
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, c. 33 (LCPE).
 - .2 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), 1992, c. 34.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Présenter des soumissions conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .2 Soumettre les données du produit et inclure :
 - .1 Détails du support des éléments.
 - .2 Chauffage : puissance totale en kW, tension, phase.
 - .3 Nombre d'étages.
 - .4 Calibre de l'étage : calibre, tension, phase.
 - .5 Puissance/densité de l'élément chauffant et température maximale de la gaine.
 - .6 Température maximale de décharge.
 - .7 Taille physique.
 - .8 Support de l'unité.
 - .9 Limites de performance.
 - .10 Dégagement des matériaux combustibles.
 - .11 Schémas de câblage des composants internes.
 - .12 Débit d'air minimum de fonctionnement.
 - .13 Chute de pression du débit d'air [de fonctionnement] [minimum].

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité.
 - .1 faire des travaux de construction en respect de la santé et de la sécurité au travail conformément à la section 01 15 45 – Sécurité générale et instructions en cas d'incendie.
- .2 Exigences durables.

1.5 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Livrer, entreposer et manipuler conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
 - .2 Livrer, stocker et manipuler les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.

Partie 2 Produits

2.1 CHAUFFE-CONDUITS

- .1 Chauffe-conduit : type à brides, certifié CSA-C et CSA-US selon la norme CSA C22.2 No. 155 et UL 1996.
- .2 Les dispositifs de chauffage électrique doivent être fabriqués et approuvés pour un dégagement nul pour tous les matériaux combustibles.
- .3 Produits acceptables : Elios, modèle DF, ou produit équivalent approuvé.
- .4 Éléments :
 - .1 Bobines hélicoïdales de fil de résistance en alliage nickel-chrome.
- .5 Stage :
 - .1 Le dispositif de chauffage électrique doit être muni d'un (1) stage modulant SSR.
- .6 Température maximale à la décharge : 50 degrés Celsius.
- .7 Commandes :
 - .1 Le chauffe-conduit doit être équipé de contacteurs magnétiques, d'un interrupteur de débit d'air, d'un transformateur avec fusible secondaire et d'un câblage interne pour les déconnexions indiquées sur les dessins.
 - .2 Toutes les commandes doivent être intégrées et précâblées dans un panneau de commande NEMA-1 qui comprendra une porte amovible à charnière pour faciliter l'accès ou un panneau de commande certifié NEMA-12 ou un panneau de commande certifié NEMA-4 ou un panneau de commande certifié NEMA-4X.
 - .3 Le chauffe-conduit doit être fourni avec un interrupteur de haute température et un interrupteur d'air pour arrêter le chauffe-conduit lorsqu'il n'y a pas de flux d'air.
- .8 Électricité :
 - .1 Taux de chauffage de la gaine :
 - .1 1,98 kW.
 - .2 120 V.
 - .3 1 phase.

- .9 Sectionneur d'isolement principal.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Effectuer les connexions d'alimentation et de commande conformément à la norme CSA C22.2 n° 46.

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Effectuer les essais conformément à la section 01 91 13 Exigences générales de mise en service (MS) et à la section 26 05 00 Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Effectuer les essais en présence du représentant du ministère.
 - .1 Fournir le rapport de test et inclure une copie avec les manuels de fonctionnement et d'entretien.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01 – Résultats visés des travaux mécaniques.
- .2 Section 21 05 02 – Identification mécanique.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)
 - .1 ANSI/AMCA 210-1999, Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
 - .2 ANSI/NFPA 90A-2002, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .3 Underwriter's Laboratories (UL)
 - .1 UL 181-2003, Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Données sur le produit : pour chaque type ou modèle de ventilateur à récupération d'énergie, inclure les éléments suivants :
 - .1 Les données de performance de l'unité pour l'air soufflé et l'air évacué, avec les conditions de fonctionnement du système indiquées.
 - .2 Données de performance de la plaque enthalpique pour un fonctionnement en été et en hiver.
 - .3 Valeurs nominales des moteurs et caractéristiques électriques des unités.
 - .4 Des dessins cotés pour chaque type d'installation, montrant des vues isométriques et en plan, pour inclure l'emplacement des conduits attachés et les exigences de dégagement de service.
 - .5 Poids brut estimé de chaque unité installée.
 - .6 Types, quantités et tailles des filtres
 - .7 Manuel d'installation, d'utilisation et d'entretien (IOM) pour chaque modèle.
- .2 Dessins d'atelier : Pour les ventilateurs à récupération d'énergie air-air, inclure les plans, les élévations, les sections, les détails et les pièces jointes aux autres travaux.
 - .1 Détailler les ensembles d'équipement et indiquer les dimensions, les poids, les charges, les dégagements requis, la méthode d'assemblage sur place, les composants, ainsi que l'emplacement et la taille de chaque raccord sur place.
 - .2 Schémas de câblage : Pour le câblage de l'alimentation, de signalisation et des commandes.

- .3 Données d'exploitation et de maintenance du ventilateur à récupération d'énergie air-air.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Limites de la source : obtenir un ventilateur à récupération d'énergie air-air avec tous les composants ou accessoires connexes d'un seul fabricant.
- .2 Pour la fabrication, l'installation et la mise à l'essai des travaux visés par la présente section, on ne doit faire appel qu'à des ouvriers bien formés et expérimentés qui connaissent parfaitement les articles requis et les méthodes d'installation recommandées par le fabricant.
- .3 Le moteur du VRE est garanti comme étant exempt de défauts de fabrication et conservant ses caractéristiques fonctionnelles, dans des circonstances d'utilisation normale, pendant une période de dix (10) ans à compter de la date d'achat. Le reste de l'unité est garanti comme étant exempt de défauts de fabrication et conservant ses caractéristiques fonctionnelles, dans des circonstances d'utilisation normale, pendant une période de deux (2) ans à compter de la date d'installation.
- .4 Le fabricant doit être en mesure de fournir la preuve d'un test indépendant du moteur par Underwriters Laboratory (UL), vérifiant un indice maximal de propagation de la flamme (FSI) de 25 et un indice maximal de développement de la fumée (SDI) de 50, répondant ainsi aux exigences des normes NFPA90A et NFPA90B pour les matériaux dans un compartiment traitant l'air destiné à circuler dans un système de conduits. La méthode d'essai est la norme UL 723.
- .5 Certifications :
- .1 Les moteurs à récupération d'énergie utilisés dans ces produits doivent être certifiés par une tierce partie, l'AHRI, selon sa norme 1060 pour les ventilateurs à récupération d'énergie. Les certifications publiées par l'AHRI doivent confirmer les performances publiées par le fabricant pour le débit d'air, la pression statique, la température et l'efficacité totale, l'air de purge (OACF) et les fuites d'air d'échappement (EATR). Les produits qui ne sont pas actuellement certifiés AHRI ne seront pas acceptés. L'OACF ne doit pas être supérieur à 1,02 et l'EATR doit être à 0 % contre un débit d'air équilibré.
- .2 L'ensemble de l'unité doit être répertorié selon la norme UL 1812 sur les échangeurs de chaleur air-air à conduits et être conforme à la norme CSA 22.2.
- .6 Chaque unité est testée en usine avant l'expédition : Essai de résistance à la tension diélectrique du moteur sur banc, essai de résistance à la tension diélectrique de l'unité, essai de continuité des circuits de commande internes, essai d'ampérage de l'unité.

1.5 COORDINATION

- .1 Coordonner la taille et l'emplacement de toutes les pénétrations du bâtiment requises pour l'installation de chaque ventilateur à récupération d'énergie et des systèmes électriques associés.
- .2 Coordonner la séquence de la construction pour la plomberie, le CVC et l'électricité.

Partie 2 Produits

2.1 FABRICANTS

- .1 Le fabricant doit être en activité depuis au moins 10 (dix) ans pour la fabrication de ventilateurs à récupération d'énergie.
- .2 Fabricant acceptable : RenewAire, ou équivalent approuvé.

2.2 UNITÉS FABRIQUÉES

- .1 Les ventilateurs à récupération d'énergie air-air doivent être entièrement assemblés à l'usine et se composer d'un échangeur de chaleur transversal à plaque fixe sans pièces mobiles, d'une armoire isolée en acier galvanisé G90 à paroi unique de calibre 20, d'un registre d'admission d'air extérieur motorisé, de filtres pour l'air d'admission et d'évacuation, d'un moteur enthalpique, d'un ventilateur d'air d'alimentation, d'un registre de retour d'air motorisé, d'un ventilateur d'air d'évacuation et d'un boîtier de commande électrique avec tous les composants spécifiés et accessoires internes installés en usine, testés et préparés pour connexion haute tension à point unique. L'ensemble de l'unité, à l'exception des composants installés sur place, doit être assemblé et testé en usine.

2.3 ARMOIRE

- .1 Matériaux : armoire métallique isolée à simple paroi, fabriquée de manière à permettre l'accès aux composants internes pour l'entretien.
- .2 Enveloppe extérieure : acier galvanisé (G90) de calibre 20, conforme à la norme ASTM A653, pour les composants qui ne reçoivent pas de finition peinte.
- .3 Les portes d'accès doivent être munies de charnières et de joints en mousse à cellules fermées étanches à l'air. Des prises de pression de porte, avec bouchons captifs, doivent être fournies pour la mesure de la pression transversale permettant une mesure précise du débit d'air.
- .4 L'unité doit être équipée de brides de gaine installées en usine sur toutes les ouvertures de gaine.
- .5 Isolation des armoires : les murs et les portes de l'unité doivent être isolés avec un panneau isolant en fibre de verre haute densité de 1 pouce, d'une densité de 4 livres, recouvert d'une feuille ou d'un ruban adhésif, offrant une surface nettoyable et éliminant la possibilité d'exposer l'air frais aux fibres de verre, et ayant une valeur R minimale de 4,3 (hr-pi²-F/BTU).
- .6 Noyau enthalpique : le noyau de récupération d'énergie doit être du type à enthalpie totale, capable de transférer l'énergie sensible et latente entre les flux d'air. Le transfert d'énergie latente doit être réalisé par transfert direct de la vapeur d'eau d'un flux d'air à l'autre, sans exposer le milieu de transfert dans les cycles successifs directement à l'air vicié puis à l'air frais. Aucune évacuation de condensat n'est autorisée. Le moteur de récupération d'énergie doit être conçu et construit de manière à pouvoir être nettoyé et retiré pour être entretenu. Le moteur de récupération d'énergie doit avoir une garantie de dix (10) ans. Les critères de performance doivent être ceux spécifiés dans la norme AHRI 1060.

- .7 Centre de contrôle / connexions : le ventilateur à récupération d'énergie doit être doté d'un centre de commande électrique où sont effectuées toutes les connexions haute et basse tension. Le centre de commande doit être construit de manière à permettre des connexions d'alimentation haute tension en un seul point au débranchement sans fusible.
- .8 Contrôle passif du givre : le moteur du VRE doit fonctionner sans condensation ni givrage dans des conditions de fonctionnement normales (définies comme des températures extérieures supérieures à -10 F et une humidité relative intérieure inférieure à 40 %). Des conditions occasionnelles plus extrêmes ne doivent pas toucher le fonctionnement habituel, la performance ou la durabilité du moteur. Aucune évacuation de condensat ne sera autorisée.
- .9 Registres d'isolation motorisés : les registres motorisés de reprise et d'air extérieur de type AMCA Classe I à faible fuite doivent être installés en usine.
- .10 Dimensions : 1 250 mm (L) x 550 mm (l) x 890 mm (H).

2.4 SECTION VENTILATEUR

- .1 Construction de la section de soufflage, air soufflé et air évacué : les ensembles de soufflerie sont constitués d'un moteur ECM 120V / 1 phase / 60 HZ et d'une soufflerie à entraînement direct et à courbure avant.
- .2 Assemblages de ventilateurs : ils doivent être équilibrés statiquement et dynamiquement et conçus pour un fonctionnement continu à la vitesse et à la puissance nominales maximales du ventilateur.

2.5 MOTEURS

- .1 Les moteurs de soufflerie doivent avoir un rendement supérieur, conformes à la norme EISA en matière d'efficacité énergétique. Les moteurs de la soufflerie doivent être totalement fermés (TEFC). Les modèles à entraînement direct (modèles EV450 et HE1X) doivent être conformes à la norme EISA en matière d'efficacité énergétique, avec une conception ouverte à l'épreuve des gouttes et une protection thermique intégrée.

2.6 SÉQUENCE DE FONCTIONNEMENT

- .1 La séquence de fonctionnement est présentée à la section 25 90 01 – SGE : Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

2.7 SECTION FILTRE

- .1 Les VRE doivent être équipés de filtres plissés jetables MERV 8 de 2 po d'épaisseur situés dans les flux d'air extérieur et d'évacuation. Tous les filtres doivent être accessibles de l'extérieur de l'unité.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Avant de procéder à l'installation, s'assurer que l'état des surfaces préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les

travaux conformément aux instructions écrites du fabricant. Voir le manuel d'instruction du fabricant.

- .2 Examiner l'ébauche des services de plomberie, d'électricité et de CVC pour vérifier l'emplacement réel et la conformité aux exigences de l'unité. Voir le manuel d'instruction du fabricant.
- .3 Ne procéder à l'installation qu'après avoir remédié aux conditions inacceptables.

3.2 INSTALLATION

- .1 L'installation doit être réalisée conformément aux présentes spécifications écrites, aux dessins du projet, aux instructions d'installation du fabricant telles que documentées dans le manuel d'instructions du fabricant, aux meilleures pratiques et à tous les codes du bâtiment applicables.
- .2 Installer l'unité en respectant les dégagements pour l'entretien et la maintenance.

3.3 CONNEXIONS

- .1 Dans tous les cas, les meilleures pratiques de l'industrie doivent être incorporées. Les connexions doivent être effectuées conformément aux exigences d'installation indiquées ci-dessus.
 - .1 Les exigences d'installation et de raccordement des conduits sont spécifiées dans la section 23 31 13.01 – Conduits métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.
 - .2 Les exigences en matière d'installation électrique sont spécifiées dans la division 26 du présent document.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 L'entrepreneur doit inspecter les composants assemblés sur le terrain et l'installation de l'équipement, y compris les connexions électriques et de tuyauterie. Signaler les résultats à l'architecte/ingénieur par écrit. L'inspection doit inclure une liste de contrôle de démarrage complète comprenant (au minimum) les éléments suivants : listes de contrôle de démarrage remplies, telles qu'elles figurent dans le manuel d'instructions du fabricant. Insérer toute autre exigence ici.

3.5 SERVICE DE DÉMARRAGE

- .1 L'entrepreneur doit effectuer le service de démarrage. Nettoyer l'ensemble de l'unité, peindre les ailettes du serpentín si nécessaire, et installer des filtres propres. Mesurer et enregistrer les valeurs électriques pour la tension et l'ampérage. Se référer à la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage pour le CVC et se conformer aux dispositions de cette section.

3.6 DÉMONSTRATION ET FORMATION

- .1 L'entrepreneur doit former le personnel d'entretien du propriétaire au réglage, au fonctionnement et à l'entretien de l'ensemble de l'unité d'air d'appoint. Se référer à la section 00 10 00 – Instructions générales.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 21 05 01 – Résultats visés des travaux mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM A480/A480M, Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
 - .2 ASTM A635/A635M, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Carbon, Hot Rolled.
 - .3 ASTM A653/A653M, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 Ministère de la Justice du Canada (JUS).
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.
- .4 Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 National Fire Protection Association (NFPA).
 - .1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 NFPA 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
 - .3 NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .6 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible.
 - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual.
 - .3 Ligne directrice sur la QAI pour les bâtiments occupés en construction.
- .7 Transports Canada (TC).
 - .1 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD).

1.3 SOUMISSIONS

- .1 Soumissions conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.

- .2 Dessins d'atelier pour montrer :
 - .1 Produits d'étanchéité.
 - .2 Ruban.
 - .3 Tous les joints.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Certification des cotations :
 - .1 Les cotations cataloguées ou publiées sont celles obtenues à partir d'essais effectués par le fabricant ou par une agence d'essais indépendante, indiquant le respect des codes et des normes.

1.5 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales et à la section 00 15 45 – Section de sécurité générale et instructions en cas d'incendie.

Partie 2 Produits

2.1 CLASSIFICATION DES JOINTS D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Classification comme suit :

| | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Pression maximale en Pa | Classe de joint d'étanchéité SMACNA |
| 500 | A |

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

2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Produit d'étanchéité : produit d'étanchéité pour conduits résistant à l'huile et aux flammes, de type polymère. Plage de température allant de moins 30 degrés C à plus 93 degrés C.

2.3 RUBAN

- .1 Ruban : ruban de fibre de verre à tissage ouvert, traité au polyvinyle, d'une largeur de 50 mm.
 - .1 Appliquer sur tous les joints longitudinaux.

2.4 FUITES DE CONDUITS

- .1 Conformément au manuel SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test.

2.5 RACCORDS

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi.
 - .1 Conduits rectangulaires : axe central correspondant à 1,5 fois la largeur du conduit.
 - .2 Conduits circulaires : rayon lisse. Rayon de l'axe central : 1,5 fois le diamètre.
- .3 Coudes à onglet, rectangulaires :
 - .1 Jusqu'à 400 mm : avec des pales tournantes d'une seule épaisseur.
 - .2 Plus de 400 mm : avec des pales tournantes de double épaisseur.
- .4 Branchements :
 - .1 Conduits principal et secondaire rectangulaires : avec un rayon sur le branchement de 1,5 fois la largeur du conduit ou entrée de 45 degrés sur le branchement.
 - .2 Conduits principal et secondaire ronds : entrer dans le conduit principal à 45 degrés avec un raccordement conique.
 - .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
 - .4 Les dérivations principales doivent être munies d'un aubage directeur.
- .5 Éléments de transition :
 - .1 Divergence : angle maximal inclus de 20 degrés.
 - .2 Convergence : angle maximal inclus de 30 degrés.
- .6 Décalages :
 - .1 Coudes à rayon court.
- .7 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile.
 - .1 Angles d'ouverture maximaux inclus comme indiqué.

2.6 ACIER GALVANISÉ

- .1 Qualité de joint agrafé : selon la norme ASTM A653/A653M, revêtement de zinc Z90.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon la SMACNA.
- .3 Joints : conformes à la SMACNA ou un joint de gaine fabriqué par le fabricant. Les joints à brides préfabriqués et de marque déposée, pour conduits d'air, doivent être considérés comme un type d'étanchéité de classe A.

2.7 SUSPENSIONS ET SUPPORTS

.1 Suspensions et supports :

- .1 Suspensions à ruban : doivent être du même matériau que le conduit, mais avec une tôle plus épaisse que le conduit. Taille maximale du conduit supporté par la suspension à ruban : 500 mm.
- .2 Configuration des suspensions : selon la SMACNA.
- .3 Suspensions : cornière en acier galvanisé avec tiges en acier galvanisé selon la SMACNA, dans le tableau suivant :

| Taille du conduit (mm) | Taille de l'angle (mm) | Taille de la tige (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 |
| 2 101 à 2 400 | 50 x 50 x 5 | 10 |
| 2 401 et plus | 50 x 50 x 6 | 10 |

.4 Attaches de suspension supérieure :

- .1 Pour le béton : chevilles fabriquées pour le béton.
- .2 Pour la solive d'acier : pince à solive fabriquée, rondelle plate en acier.
- .3 Pour les poutres d'acier : pinces à poutre fabriquées :

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Effectuer les travaux conformément aux normes NFPA 90A, NFPA 90B, SMACNA.
- .2 Ne pas rompre la continuité du pare-vapeur de l'isolation avec des suspensions ou des tiges.
 - .1 Isoler les sangles de suspension à 100 mm au-delà de la gaine isolée et isoler les sangles à suspension à 100 mm au-delà de la gaine isolée.
- .3 Assujettir les conduits verticaux conformément à la SMACNA.
- .4 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.
- .5 Fabriquer les conduits aux longueurs et aux diamètres permettant de faciliter l'installation du revêtement intérieur acoustique.

3.2 SUSPENSION

- .1 Sangles de suspension : installer conformément à la SMACNA.
- .2 Cornières de suspension : complètes avec écrous de blocage et rondelles.
- .3 Espacement des suspensions : conformément à la SMACNA, comme suit :

| Taille du conduit (mm) | Espacement (mm) |
|---------------------------|--------------------|
| jusqu'à 1 500 | 3 000 |
| 1 501 et plus | 2 500 |

3.3 SCELLEMENT ET APPLICATION D'ADHÉSIF

- .1 Appliquer l'adhésif à l'extérieur du joint selon les recommandations du fabricant.
- .2 Appliquer un adhésif sur le produit d'étanchéité et recouvrir avec au moins une couche de produit d'étanchéité selon les recommandations du fabricant.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Acronymes et définitions : se reporter à la section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.
- .2 NMF - Niveau moyen de fiabilité, défini par le rapport de la durée de la période d'essai moins tout temps de panne accumulé durant cette période, à la période d'essai.
- .3 Temps de panne - Durée pendant laquelle le SGE ne peut remplir toutes ses fonctions en raison d'une anomalie de fonctionnement du matériel qui est sous la responsabilité de l'entrepreneur du SGE. Le temps de panne est l'intervalle, durant la période d'essai, compris entre le moment où l'entrepreneur est averti de la défaillance et le moment où le système est remis en état de fonctionnement. Le temps de panne ne comprend pas ce qui suit :
 - .1 Interruption de l'alimentation principale dépassant la capacité des sources d'alimentation de secours, pourvu :
 - .1 qu'il y ait eu déclenchement automatique de l'alimentation de secours;
 - .2 que l'arrêt et le redémarrage automatiques des composants se soient réalisés selon les prescriptions.
 - .2 Panne d'un lien de communications, pourvu :
 - .1 que le contrôleur ait fonctionné correctement, automatiquement, en mode autonome;
 - .2 que la défaillance n'ait pas été causée par un matériel spécifié du SGE.
 - .3 Panne fonctionnelle résultant d'un capteur ou d'un dispositif d'entrée/sortie individuel, pourvu :
 - .1 que le système ait enregistré la panne;
 - .2 que le matériel soit passé en mode de sécurité intégrée;
 - .3 que le NMF de tous les capteurs d'entrée et de tous les dispositifs de sortie ait été d'au moins 99 % durant la période d'essai.

1.3 EXIGENCES EN MATIÈRE DE CONCEPTION

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

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumissions conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .2 Rapport final : soumettre le rapport au représentant du ministère.
 - .1 Le rapport final doit inclure les valeurs mesurées, les réglages définitifs et les résultats des essais certifiés.
 - .2 Il doit porter les signatures du technicien responsable de la mise en service et du surveillant de la mise en service.
 - .3 Le format du rapport doit être approuvé par le représentant du ministère avant le début de la mise en service.
- .2 Réviser la documentation relative aux ouvrages construits et les rapports de mise en service pour qu'ils reflètent les réglages, les modifications et les changements apportés au SGE durant la mise en service puis les soumettre au représentant du ministère] conformément à la section 00 10 00 - Instructions générales.
- .3 Recommander des changements supplémentaires ou des modifications utiles pour améliorer la performance, les conditions ambiantes ou la consommation d'énergie.

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

- .1 Soumettre la documentation, les manuels d'exploitation et d'entretien et le plan de formation du personnel d'exploitation et d'entretien à l'examen du représentant du ministère avant la réception provisoire, conformément à la section 00 10 00 - Instructions générales.

1.6 MISE EN SERVICE

- .1 Effectuer la mise en service conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.
- .2 Effectuer la mise en service sous la surveillance du représentant du ministère et de l'agent de la mise en service et en présence du représentant du ministère et de l'agent de la mise en service.
- .3 Informer le représentant du ministère par écrit, au moins 14 jours avant la mise en service ou avant chaque essai, afin d'obtenir son approbation. Lui soumettre les informations suivantes.
 - .1 Emplacement et partie du système visé par les essais ou la mise en service.
 - .2 Procédures d'essai/de mise en service et résultats anticipés.
 - .3 Nom des personnes qui effectueront les essais/la mise en service.
- .4 Corriger les anomalies détectées puis reprendre les essais en présence du représentant du ministère jusqu'à ce que les résultats et la performance soient satisfaisants.
- .5 L'acceptation des résultats des essais ne dégagera pas l'entrepreneur de sa responsabilité de s'assurer que tous les systèmes sont conformes aux exigences du contrat.

- .6 Charger les logiciels du projet dans le système.
- .7 Effectuer les essais selon les exigences.

1.7 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE

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

1.8 DÉLIVRANCE DU CERTIFICAT DÉFINITIF D'ACHÈVEMENT

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 ÉQUIPEMENT

- .1 Prévoir une instrumentation suffisante pour la vérification et la mise en service du système installé. Fournir des radiotéléphones.
- .2 Tolérances d'exactitude de l'instrumentation : ordre de grandeur supérieur à celui de l'équipement ou du système mis à l'essai.
- .3 Un laboratoire d'essai indépendant doit certifier l'exactitude du matériel d'essai au plus tard deux (2) mois avant les essais.
- .4 Les points de mesure doivent être approuvés, facilement accessibles et lisibles.
- .5 Application : conforme aux normes de l'industrie.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 PROCÉDURES

- .1 Soumettre chaque système à un essai indépendant puis en coordination avec les autres systèmes connexes.
- .2 Mettre chaque système en service à l'aide des procédures prescrites par le représentant du ministère.

- .3 Mettre en service les systèmes intégrés, à l'aide des procédures prescrites par le représentant du ministère.
- .4 Corriger les anomalies du logiciel système.
- .5 Pour optimiser le fonctionnement et la performance du système, apporter des réglages fins aux valeurs PID et modifier les logiques de commande selon les besoins.
- .6 Faire un essai complet des procédures d'évacuation et de sécurité des personnes; vérifier le fonctionnement et l'efficacité des systèmes de désenfumage en conditions d'alimentation électrique normale et de secours.

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais avant installation.
 - .1 Généralités : les équipements doivent être soumis à des essais pratiques juste avant d'être installés.
 - .2 Ces essais peuvent être effectués sur place ou sur les lieux de l'entrepreneur, sous réserve de l'approbation du représentant du ministère.
 - .3 Chaque composant principal à l'essai doit être configuré selon la même architecture que le système auquel il est relié. Les principaux composants à essayer comprennent tout le matériel du Centre de contrôle d'ambiance et deux jeux de contrôleurs du bâtiment, y compris l'UCP, les UCL et les UCT du système de gestion de l'énergie.
 - .4 Équiper chaque contrôleur du bâtiment d'un capteur et d'un dispositif contrôlé de chaque type (entrée analogique, sortie analogique, entrée numérique, sortie numérique).
 - .5 Soumettre également les instruments ci-après à des essais :
 - .1 transmetteurs de PD;
 - .2 transmetteurs de PS en conduits de soufflage - VAV;
 - .3 contacts PD utilisés pour signaler le statut du ventilateur et l'encrassement des filtres.
 - .6 Outre le matériel d'essai, fournir ce qui suit : manomètre à tube incliné, micromanomètre numérique, milliampermètre, source de pression d'air réglable à l'infini entre 0 Pa et 500 Pa, pouvant être maintenue constante à n'importe quel réglage et avec sortie directe vers le milliampermètre à la source.
 - .7 Après le réglage initial, vérifier le zéro puis l'étendue de mesure par crans de 10 % sur toute la plage, en augmentant et en réduisant la pression.
 - .8 Le représentant du ministère doit apposer l'inscription « approuvé pour installation » sur les instruments dont l'écart d'exactitude est d'au plus 0,5 % dans les deux directions.
 - .9 Les transmetteurs qui ont un pourcentage d'erreur supérieur à 0,5 % seront refusés.
 - .10 Les contacts PD doivent ouvrir et fermer en deçà de 2 % du point de consigne.
- .2 Essais d'achèvement.
 - .1 Généralités : faire les essais d'achèvement après l'installation de chaque partie du système et après l'achèvement des raccordements électriques et mécaniques, afin de vérifier l'installation et le fonctionnement.

- .2 Les essais d'achèvement doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 essai puis étalonnage de tout le matériel local et essai de la fonction autonome de chaque contrôleur;
 - .2 vérification de chaque convertisseur analogique-numérique;
 - .3 essai puis étalonnage de chaque EA à l'aide d'instruments numériques étalonnés;
 - .4 essai de chaque EN pour vérifier les réglages et s'assurer du bon fonctionnement des contacts;
 - .5 essai de chaque SN afin de s'assurer de son bon fonctionnement et de vérifier le retard;
 - .6 essai de chaque SA pour vérifier le fonctionnement des dispositifs contrôlés; vérifier la fermeture et les signaux;
 - .7 essai des logiciels d'exploitation;
 - .8 essai des logiciels d'application; fournir des exemples de toutes les procédures d'entrée en communication et de toutes les commandes;
 - .9 vérification de chaque description de logique de commande, y compris celles des programmes d'optimisation de l'énergie;
 - .10 correction des anomalies du logiciel;
 - .11 purge des postes de mesure de débit et de pression statique à l'aide d'une source d'alimentation en air comprimé à 700 kPa.
 - .12 Prévoir une liste de vérification des points sous forme de tableau, et comprenant la désignation des points, l'extension de la désignation, le type de point et l'adresse, les limites hautes et basses, les éléments techniques. Prévoir, sur la liste, un espace réservé au technicien responsable de la mise en service et au représentant du ministère. Ce document sera utilisé pour les essais finals avant démarrage.

- .3 Essais finals avant démarrage : une fois les essais précédents réalisés de manière satisfaisante, faire un essai point par point de tout le système sous la direction du représentant du ministère et fournir :
 - .1 deux (2) techniciens pouvant ré-étalonner le matériel et modifier les logiciels sur place;
 - .2 un programme quotidien détaillé, indiquant les éléments à essayer et les personnes disponibles pour le faire;
 - .3 l'acceptation, par voie de signature, du représentant du ministère sur tous les programmes d'exécution et d'application;
 - .4 La mise en service doit commencer avec les essais finals avant démarrage;
 - .5 dans le cadre de la formation, le personnel d'exploitation et d'entretien doit aider à la mise en service;
 - .6 la mise en service doit être surveillée par un personnel de supervision compétent et par le représentant du ministère;
 - .7 mettre en service les systèmes de sécurité des personnes avant que soient occupées les parties du bâtiment qui sont visées par ces systèmes;
 - .8 faire fonctionner les systèmes aussi longtemps qu'il le faut pour faire la mise en service de tout le projet;
 - .9 surveiller l'avancement des travaux et tenir des dossiers détaillés des activités et des résultats.

- .4 Essais de fonctionnement finals : ces essais visent à démontrer que les fonctions du SGE sont exécutées conformément à toutes les exigences contractuelles.
 - .1 Avant de commencer les essais, d'une durée de 30 jours, démontrer que les paramètres d'exploitation (points de consigne, limites des alarmes, fonctionnement des logiciels, séquences de marche, tendances, affichages graphiques, et logiques de commande) ont été mis en œuvre pour s'assurer que l'installation fonctionne correctement et que l'opérateur est toujours informé en cas de fonctionnement anormal.
 - .1 Toute situation d'alarmes à répétition doit être réglée afin de réduire au maximum le signalement d'alarmes injustifiées ou intempestives.
 - .2 Les essais doivent durer au moins 30 jours consécutifs, à raison de 24 heures par jour.
 - .3 Les essais doivent permettre de démontrer entre autres :
 - .1 le bon fonctionnement de tous les points surveillés et contrôlés;
 - .2 le fonctionnement et la capacité des séquences, des rapports, des algorithmes spéciaux de contrôle, des diagnostics et des logiciels.
 - .4 Le système est accepté :
 - .1 si le fonctionnement du matériel constitutif du système SGE satisfait à l'ensemble des critères de performance; le temps de panne défini à la présente section ne doit pas dépasser la durée admissible calculée pour ce site;
 - .2 si les conditions du contrat ont été satisfaites.
 - .5 En cas de défaut d'atteindre le NMF prescrit durant la période d'essais, prolonger cette dernière au jour le jour jusqu'à ce que le NMF soit obtenu.
 - .6 Corriger toutes les anomalies au fur et à mesure qu'elles se produisent et avant de reprendre les essais.
 - .5 Le représentant du ministère doit vérifier les résultats signalés.

3.3 RÉGLAGES

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

3.4 DÉMONSTRATION

- .1 Démontrer au représentant du ministère le fonctionnement des systèmes, y compris les séquences de fonctionnement en modes courant et urgent, et en conditions normales et d'urgence, le démarrage, l'arrêt, les verrouillages et les interdictions provoquant l'arrêt, conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales

1.2 DÉFINITIONS

- .1 CDL – Logique de commande (Control Description Logic)
- .2 Acronymes et définitions : se reporter à la section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumission conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales complétée et modifiée par les exigences prescrites dans la présente section.
- .2 Soumettre au représentant du ministère une proposition de formation complète avec un programme heure par heure comprenant un bref aperçu du contenu de chaque segment 30 jours avant la date prévue du début de la formation.
 - .1 Indiquer le nom du formateur et le type d'aides visuelles et audio qui seront utilisées.
 - .2 Présenter une interface coordonnée avec les autres programmes de formation sur les systèmes mécaniques et électriques du SGE.
- .2 Soumettre, dans un délai d'une semaine après la fin du programme de formation, des rapports indiquant que la formation a été suivie de manière satisfaisante.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Fournir des instructeurs compétents connaissant parfaitement les aspects du SGE installé dans l'établissement.

1.5 INSTRUCTIONS

- .1 Donner des instructions au personnel désigné sur le réglage, le fonctionnement, l'entretien et les exigences de sécurité pertinentes des SGE installés.
- .2 La formation doit être spécifique au projet.

1.6 DURÉE DE LA FORMATION

- .1 Le nombre de jours de formation doit être conforme aux dispositions de la présente section (1 jour = 8 heures, y compris deux pauses de 15 minutes, à l'exclusion de la pause-déjeuner).

1.7 RESSOURCES DE FORMATION

- .1 Fournir des équipements, des aides visuelles et audio, et des ressources pour la formation en classe.
- .2 Fournir un manuel pour chaque employé décrivant en détail les données incluses dans chaque programme de formation.
 - .1 Revoir en détail le contenu du manuel pour expliquer les aspects du fonctionnement et de l'entretien (F&E).

1.8 PROGRAMME DE FORMATION

- .1 Il se déroulera en deux (2) phases sur une période de six (6) mois.
- .2 Phase 1 : Programme de deux (2) jours devant commencer avant la période d'essai de 30 jours, à un moment convenu entre l'entrepreneur et le représentant du ministère.
 - .1 Former le personnel F&E aux opérations fonctionnelles et aux procédures à utiliser pour le fonctionnement du système.
 - .2 Compléter par une formation sur le lieu de travail pendant la période d'essai de 30 jours.
 - .3 Inclure un aperçu de l'architecture du système, des communications, du fonctionnement de l'ordinateur et des périphériques, de la production de rapports.
 - .4 Inclure une formation détaillée sur les fonctions d'interface de l'opérateur pour le contrôle des systèmes mécaniques, les CDL pour chaque système, et l'entretien préventif de base.
- .3 Phase 2 : programme de cinq (5) jours débutant huit (8) semaines après l'acceptation pour les opérateurs, le personnel d'entretien des équipements et les programmeurs.
 - .1 Fournir plusieurs instructeurs selon un calendrier préétabli. Inclure au moins les éléments suivants :
 - .1 Formation des opérateurs : fournir au personnel chargé du fonctionnement, au personnel d'entretien et aux programmeurs une version condensée de la formation de la phase 1.
 - .2 Formation à l'entretien de l'équipement : fournir au personnel une formation de deux (2) jours sur une période de cinq (5) jours à la maintenance de l'équipement SGE, y compris la disposition générale de l'équipement, le dépannage et la maintenance préventive des composants SGE, l'entretien et l'étalonnage des capteurs et des contrôles.
 - .3 Programmeurs : fournir au personnel une formation de deux (2) jours sur une période de cinq (5) jours portant sur les sujets suivants en pourcentage approximatif du total indiqué :

Logiciel et architecture : 10 %
Programmes d'application : 15 %
Programmation du contrôleur : 50 %.
Dépannage et correction des anomalies : 10 %.
Production de graphiques en couleur : 15 %

1.9 SUIVI DE LA FORMATION

- .1 Le représentant du ministère surveille le programme de formation et peut modifier le calendrier et le contenu.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 05 54 – SGE : Identification du matériel
- .2 Section 25 05 02 - SGE : Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/The Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA).
 - .1 ANSI/ISA 5.5-1985, Graphic Symbols for Process Displays.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
 - .1 ANSI/IEEE 260.1-1993, American National Standard Letter Symbols Units of Measurement (SI Units, Customary Inch-Pound Units, and Certain Other Units).
- .3 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE STD 135-R2001, BACNET - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CAN/CSA-Z234.1-89 (R1995), Guide canadien du système métrique.
- .5 Consumer Electronics Association (CEA).
 - .1 CEA-709.1-B-2002, Control Network Protocol Specification.
- .6 Ministère de la Justice du Canada (JUS).
 - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale 1995, ch. 37.
 - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.
- .7 Electrical and Electronic Manufacturers Association (EEMAC).
 - .1 EEMAC 2Y-1-1958, Light Gray Colour for Indoor Switch Gear.
- .8 Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .9 Transports Canada (TC).
 - .1 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), 1992, ch. 34.

1.3 ENTREPRENEUR DÉSIGNÉ

- .1 Retenir les services d'Ainsworth ou de son représentant autorisé pour exécuter le travail relatif à toutes les sections du SGE.

1.4 ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

- .1 Acronymes utilisés dans le SGE :
 - .1 AEL – Niveau moyen d’efficacité (Average Effectiveness Level).
 - .2 EA – Entrée analogique.
 - .3 ACI – Accord sur le commerce extérieur.
 - .4 SA – Sortie analogique.
 - .5 BACnet – Réseau d’automatisation et de contrôle des bâtiments (Building Automation and Control Network).
 - .6 CB – Contrôleur(s) de bâtiment.
 - .7 CCA – Centre de contrôle d’ambiance
 - .8 DAO – Conception assistée par ordinateur.
 - .9 CDL – Logique de commande (Control Description Logic).
 - .10 SC – Schéma de commandes.
 - .11 COSV – Changement d’état ou de valeur (Change of State or Value).
 - .12 CPU – Unité centrale de traitement (Central Processing Unit).
 - .13 EN – Entrée numérique.
 - .14 SN – Sortie numérique.
 - .15 PD – Pression différentielle.
 - .16 UCE – Unité de contrôle d’équipement.
 - .17 SGE – Système de gestion de l’énergie.
 - .18 CVCA – Chauffage, ventilation et conditionnement d’air.
 - .19 DI – Dispositif d’interface.
 - .20 E/S – Entrée/Sortie.
 - .21 ISA – Norme ISA (Industry Standard Architecture).
 - .22 LAN – Réseau local (Local Area Network).
 - .23 UCL – Unité de commande locale.
 - .24 UCP – Unité de commande principale.
 - .25 ALENA – Accord de libre-échange nord-américain.
 - .26 NF – Normalement fermé.
 - .27 NO – Normalement ouvert.
 - .28 SE – Système d’exploitation.
 - .29 E&E – Exploitation et entretien.
 - .30 PTO – Poste de travail d’opérateur.
 - .31 PC – Ordinateur personnel (Personal Computer).
 - .32 ICP – Interface de contrôle périphérique.
 - .33 PCMCIA – Adaptateur d’interface d’ordinateur personnel avec carte mémoire (Personal Computer Micro-Card Interface Adapter).
 - .34 PID – Proportionnel, intégral et dérivé.
 - .35 RAM – Mémoire vive (Random Access Memory).
 - .36 PS – Pression statique.
 - .37 ROM – Mémoire morte (Read Only Memory).
 - .38 UCT – Unité de commande terminale.
 - .39 USB – Bus série universel (Universal Serial Bus).
 - .40 ASI – Alimentation sans interruption.
 - .41 VAV – Volume d’air variable.

1.5 DÉFINITIONS

- .1 Point : un point peut être logique ou physique.
 - .1 Points logiques : valeurs calculées par le système, par exemple des totaux, des comptes, des corrections suite à des résultats et/ou des instructions de la logique de commande (CDL).
 - .2 Points physiques : entrées ou sorties de matériel raccordé aux contrôleurs surveillant ou donnant l'état de contacts ou de relais qui assurent une interaction avec le matériel connexe (marche, arrêt) ou avec les actionneurs des robinets ou des registres.
- .2 Désignation du point : composé de deux parties, l'identificateur du point et l'extension du point.
 - .1 Identificateur de point : dénomination composée de trois descripteurs : un descripteur de secteur, un descripteur de système et un descripteur de point. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères à chaque identificateur de point. Le système est celui dont fait partie le point.
 - .1 Descripteur de secteur : désigne le bâtiment ou la partie du bâtiment où se trouve le point.
 - .2 Descripteur de système : indique le système qui contient le point.
 - .3 Descripteur de point : description d'un point physique ou logique. Pour l'identificateur de point, le secteur, le système et le point seront représentés par une abréviation ou un acronyme. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères à chaque identificateur de point.
 - .2 Extension de point : comprend trois champs, un pour chaque descripteur. La forme étendue de l'abréviation ou de l'acronyme utilisé(e) dans les descripteurs de secteur, de système et de point est placé(e) dans le champ d'extension du point approprié. La base de données doit allouer un champ de 32 caractères à chaque extension de point.
 - .3 Les systèmes bilingues doivent comprendre des champs d'extension d'identificateur de point supplémentaires d'égale capacité pour chaque désignation de point, dans la deuxième langue.
 - .1 Le système doit pouvoir utiliser des chiffres et des caractères lisibles, y compris des espaces vierges, des points de ponctuation ou des traits de soulignement pour améliorer la lisibilité des chaînes ci-haut mentionnées.
- .3 Type de point : les points sont classés selon les objets suivants :
 - .1 EA (entrée analogique).
 - .2 SA (sortie analogique).
 - .3 EN (entrée numérique).
 - .4 SN (sortie numérique).
 - .5 Signaux pulsés
- .4 Symboles et abréviations des unités techniques utilisées dans les affichages : conformes à la norme ANSI/ISA S5.5.
 - .1 Sorties sur imprimantes : conformes à la norme ANSI/IEEE 260.1.
 - .2 Se reporter également à la section 25 05 54 – SGE : Identification du matériel.

1.6 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Se reporter au schéma logique des commandes pour consulter l'architecture du système.
- .2 Les sections susmentionnées visent la fourniture et l'installation d'un SGE entièrement opérationnel, y compris ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
 - .1 contrôleurs de bâtiment;
 - .2 appareils de commande/régulation énumérés dans les tableaux récapitulatifs des points E/S;
 - .3 PTO;
 - .4 matériel de communication nécessaire à la transmission des données du SGE;
 - .5 instrumentation locale;
 - .6 logiciels, matériel et documentation complète;
 - .7 manuels complets d'exploitation et d'entretien;
 - .8 formation du personnel;
 - .9 essais de réception, soutien technique durant la mise en service, documentation pertinente complète;
 - .10 coordination de la réalisation du câblage d'interface avec le matériel fourni par d'autres;
 - .11 travaux divers prescrits dans les présentes sections et selon les indications.
- .3 Exigences en matière de conception :
 - .1 Assurer la conception et la fourniture de la totalité des conduits et du câblage reliant les éléments du système.
 - .2 Fournir un nombre suffisant de contrôleurs programmables de tous les types afin de satisfaire aux besoins du projet. Avant que les contrôleurs soient installés, le nombre de points de mesure et leur contenu doivent être examinés par le représentant du ministère.
 - .3 L'endroit d'installation des contrôleurs doit être préalablement examiné par le représentant du ministère.
 - .4 Le SGE doit être raccordé à l'alimentation selon les indications.
 - .5 L'expression des unités métriques doit être conforme à la norme CAN/CSA Z234.1.
- .4 Exigences relatives à la langue d'exploitation :
 - .1 Prévoir les codes d'accès appropriés pour l'utilisation du système en anglais.
 - .2 Dans la mesure du possible les informations affichées sur terminal graphique ne doivent pas être représentées par des symboles linguistiques. Toutes les autres informations doivent être présentées en anglais.
 - .3 Superviseur du système d'exploitation : l'interface entre le matériel principal et le logiciel précisé dans le cadre de l'achat du matériel ainsi que la documentation connexe doivent être en anglais.
 - .4 Logiciel de gestion : la base de données de définition des points du système, les additions, les suppressions ou les modifications, les instructions de la boucle de commande, l'utilisation de langages de programmation de haut niveau, l'utilitaire générateur de rapports et les autres utilitaires servant à optimiser le fonctionnement doivent être en anglais.
 - .5 Inclure, en anglais :
 - .1 les commandes d'entrée/sortie et les messages découlant des fonctions lancées par l'opérateur et les changements locaux, ainsi que les alarmes

- définies par la logique de commande (CDL) ou par les limites fixées (par exemple les commandes reliées aux fonctions d'exploitation au jour le jour mais non reliées aux modifications, aux expansions du système ou aux redéfinitions de sa logique de commande);
- .2 les fonctions d'affichage graphique, les commandes marche/arrêt des systèmes, les commandes automatiques à reprise manuelle effectuées à partir du matériel indiqué; ces fonctions doivent être en français et en anglais à tous les postes de travail prescrits et il doit être possible d'utiliser un terminal en français et un autre en anglais; les désignations de points doivent être dans les deux langues;
 - .3 les fonctions de production de rapports, par exemple les graphiques ainsi que les journaux des tendances, des rapports d'alarmes, de la consommation d'énergie et de la maintenance.

1.7 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Effectuer les soumissions conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales et à la section 25 05 02 – SGE : Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .2 Soumettre aux fins d'examen :
 - .1 la liste du matériel et des fabricants des systèmes dans les 48 heures suivant l'attribution du contrat.
 - .2 Dresser la liste des dispositifs de contrôle existants sur le terrain qui seront réutilisés et qui sont inclus dans l'offre, ainsi que leur prix unitaire.
- .3 Contrôle de la qualité :
 - .1 Utiliser de l'équipement et du matériel de fabrication courante, certifiés CSA, conformes aux normes citées en référence et répondant à toute autre exigence prescrite.
 - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel certifié CSA, soumettre le matériel proposé à l'approbation des autorités responsables de l'inspection avant de le livrer sur le chantier.
 - .3 Soumettre une preuve de conformité aux normes citées en référence, avec les dessins d'atelier et les fiches techniques, conformément à la section 25 05 02 – SGE : Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen. Le label ou un document d'homologation de l'organisme de normalisation constitue une preuve acceptable de conformité.
 - .4 En lieu et place d'une preuve acceptable, soumettre un certificat émis par un organisme d'essais approuvé par le représentant du ministère et attestant que le matériel a été mis à l'essai en conformité avec les normes/le code de l'organisme.
 - .5 Dans le cas d'un matériel dont la qualité n'est pas régie par un organisme utilisant une liste ou un label d'homologation comme preuve de conformité, fournir un certificat stipulant que le matériel est conforme à la norme ou à la spécification pertinente citée en référence.
 - .6 Permis et redevances : conformément aux conditions générales du contrat.
 - .7 Soumettre au représentant du ministère un certificat d'acceptation émis par

- .8 l'autorité compétente.
Dispositifs existants destinés à être réutilisés : soumettre un rapport d'essai.

1.8 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Disposer d'un bureau local dans un rayon de 50 km du projet, doté d'un personnel qualifié capable de fournir des instructions, un entretien de routine et un service d'urgence sur les systèmes,
- .2 Fournir un dossier d'installations antérieures réussies en soumettant une offre démontrant l'expérience d'installations similaires utilisant des systèmes informatisés.
- .3 Avoir accès aux approvisionnements locaux de pièces essentielles et fournir une garantie de sept (7) ans sur la disponibilité des pièces de rechange après obsolescence.
- .4 S'assurer que du personnel de supervision qualifié dirige et surveille continuellement le travail et assiste aux réunions de chantier.

1.9 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Calendrier de livraison du matériel : le représentant du ministère prévoira la livraison dans les deux (2) semaines suivant l'attribution du contrat.
- .2 Gestion et élimination des déchets : conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.

1.10 COMPOSANTS EXISTANTS DE CONTRÔLE

- .1 Utiliser les câbles des composants de contrôle existants tel qu'indiqué.
- .2 Réutiliser les dispositifs de commande locaux qui sont réutilisables dans leur configuration d'origine à condition qu'ils soient conformes à tous les codes et à toutes les normes et spécifications applicables.
 - .1 Ne pas modifier la conception d'origine des dispositifs existants sans l'autorisation écrite du représentant du ministère.
 - .2 Prévoir un nouveau dispositif correctement conçu lorsque la réutilisation des composants est douteuse.
- .3 Inspecter et mettre à l'essai les dispositifs existants destinés à être réutilisés dans les 30 jours suivant l'attribution du contrat, et avant l'installation de nouveaux dispositifs.
 - .1 Fournir, dans les 40 jours suivant l'attribution du contrat, un rapport d'essai énumérant chaque composant à réutiliser, et préciser s'il est en bon état ou s'il doit être réparé par le représentant du ministère.
 - .2 Le fait de ne pas produire de rapport d'essai sera interprété comme l'acceptation des dispositifs existants par l'entrepreneur.
- .4 Éléments défectueux :
 - .1 Fournir les feuillets de spécifications ou un rapport des exigences fonctionnelles

- pour appuyer les constatations.
- .2 Le représentant du ministère réparera ou remplacera les éléments existants jugés défectueux mais nécessaires au SGE.
 - .5 Soumettre une demande écrite pour obtenir l'autorisation de déconnecter les contrôles et d'arrêter le fonctionnement de l'équipement avant de poursuivre les travaux.
 - .6 Assumer la responsabilité d'intégrer les contrôles dans le SGE après réception écrite de l'approbation du représentant du ministère.
 - .1 Assumer la responsabilité relative aux éléments réparés ou remplacés par le représentant du ministère.
 - .2 Assumer les coûts de réparation dus à la négligence ou à l'usage abusif du matériel.
 - .3 Assumer la responsabilité de la mise hors service des dispositifs existants lors de l'acceptation finale des parties applicables du SGE, telles qu'approuvées par le représentant du ministère.
 - .7 Supprimer les dispositifs de commande/régulation existants non réutilisés ou non nécessaires. Les entreposer dans un lieu de stockage approuvé pour les éliminer selon les instructions.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Un système Schneider (Ainsworth) est actuellement installé dans le bâtiment. Tout le matériel doit être sélectionné pour assurer la compatibilité avec le système existant.

2.2 ÉQUIPEMENT

- .1 Protocole du réseau de contrôle et protocole de communication de données : conformes à la norme ASHRAE STD 135.
- .2 Indiquer sur la liste du matériel à utiliser, qui fait partie intégrante des documents d'offre, le nom du fabricant, le numéro de modèle et les détails relatifs aux matériaux, puis la faire approuver.

2.3 ADAPTATEURS

- .1 Prévoir des adaptateurs entre les composants en dimensions métriques et ceux en dimensions impériales.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 RECOMMANDATIONS DU FABRICANT

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

3.2 PEINTURE

- .1 Remettre à neuf les surfaces finies trop endommagées pour être apprêtées et retouchées.
- .2 Nettoyer et apprêter les suspensions, supports, fixations et autres éléments de support exposés.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Acronymes et définitions : se reporter à la section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.

1.3 EXIGENCES EN MATIÈRE DE CONCEPTION

- .1 Examen préliminaire de la conception : doit contenir les renseignements suivants sur l'entrepreneur et les systèmes.
 - .1 Adresse du bureau local.
 - .2 Adresse du point de service du personnel technique chargé de l'installation et de l'entretien, et description des compétences de ce personnel.
 - .3 Qualifications des membres du personnel de conception et de soutien à la programmation et adresse de leur point de service.
 - .4 Liste des pièces de rechange.
 - .5 Noms des sous-traitants et du personnel clé affecté à ce projet.
 - .6 Esquisse de l'architecture particulière au système.
 - .7 Les spécifications relatives à chaque élément, y compris la mémoire, le langage de programmation, la vitesse et le type de transmission de données.
 - .8 Brochures descriptives.
 - .9 Échantillon et graphes (schémas de principe) des logiques de commande.
 - .10 Temps de réponse pour chaque type de commande et de rapport.
 - .11 Déclaration de conformité pour chaque élément.
 - .12 Preuve de la capacité du système à communiquer au moyen de BACnet.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales et de façon coordonnée par rapport aux exigences de cette section.
- .2 Soumettre les documents de conception préliminaire au plus tard cinq (5) jours ouvrables suivant la date d'attribution du contrat, aux fins de l'examen par le représentant du ministère.

- .3 Les dessins d'atelier doivent consister en trois (3) copies imprimées et une (1) copie sur disque des documents de conception, des dessins d'atelier, des fiches techniques et des logiciels.
- .4 Les copies imprimées doivent être présentées d'une manière organisée, comporter une table alphabétique et se conformer aux exigences du contrat; elles doivent respecter l'ordre numérique des sections du devis. Un système de renvoi doit permettre de passer à la section du devis et au numéro du paragraphe correspondants.
- .5 Les documents électroniques doivent être aux formats Autocad, dernière version, et WordPerfect dernière version, et être structurés en menu de manière à en faciliter le chargement et la récupération aux postes de travail des opérateurs.

1.5 EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER PRÉLIMINAIRES

- .1 Soumettre les dessins d'atelier préliminaires au plus tard 30 jours ouvrables après l'attribution du contrat et inclure ce qui suit :
 - .1 Les spécifications relatives à chaque élément, à savoir, la documentation du fabricant, les recommandations du fabricant quant à l'installation, les spécifications, les dessins, les schémas, les courbes caractéristiques et de performance, des parties de catalogues, le nom du fabricant, le nom de commerce, les numéros de catalogue ou de modèle, les données figurant sur la plaque signalétique, le format, la disposition, les dimensions, la capacité ainsi que toute autre information permettant de vérifier la conformité du matériel.
 - .2 L'architecture détaillée du système illustrant tous les points de mesure associés à chaque contrôleur, y compris les niveaux des signaux, et les pressions à l'endroit où le nouveau SGE est raccordé au matériel de commande/régulation existant.
 - .3 La capacité de réserve de chaque contrôleur, par nombre et type de point.
 - .4 L'emplacement des contrôleurs.
 - .5 L'emplacement des armoires auxiliaires de contrôle.
 - .6 Des schémas unifilaires illustrant le cheminement des câbles, la grosseur des conduits, les conduits de réserve, la capacité de réserve entre le centre de commande, les contrôleurs locaux et les systèmes contrôlés.

1.6 EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER DÉTAILLÉS

- .1 Soumettre les dessins d'atelier détaillés dans les 60 jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, mais avant le début des travaux d'installation et inclure ce qui suit :
 - .1 Versions corrigées, à jour (copies imprimées seulement) des documents soumis au moment de l'examen préliminaire.
 - .2 Schémas de câblage.
 - .3 Schémas des tuyauteries et des raccordements.
 - .4 Schémas de câblage des interfaces illustrant les connexions des terminaisons et les niveaux des signaux dans le cas du matériel fourni par d'autres.
 - .5 Dessins d'atelier pour chaque point d'entrée/sortie (capteurs, transmetteurs), illustrant toute l'information pertinente à chaque point particulier, y compris :

- .1 Le type d'élément sensible et son emplacement.
- .2 Le type de transmetteur et sa plage de fonctionnement.
- .3 Les schémas de câblage, les listes de câblage et les terminaisons connexes.
- .4 Les listes complètes des désignations de points.
- .5 Les points de consigne, les courbes ou graphes, les limites (inférieures et supérieures, classées en trois (3) catégories : « situation critique », « avertissement » et « maintenance nécessaire ») des alarmes, la plage du signal.
- .6 Les détails de la programmation et des logiciels associés à chaque point.
- .7 Les instructions du fabricant concernant l'installation, y compris les méthodes recommandées par ce dernier.
- .8 Les niveaux des signaux d'entrée/sortie et les pressions là où le nouveau système est raccordé au matériel existant de commande.
- .6 Le schéma logique de commande, la description narrative, et la description des logiques de commande exposant et montrant entièrement les procédures automatiques et manuelles à mettre en œuvre pour assurer le bon fonctionnement de l'installation, même en cas de panne complète du SGE.
- .7 L'affichage graphique de tous les réseaux d'air et d'eau, avec les identificateurs des points, la description textuelle du système et le plan d'étage type, selon les prescriptions.
- .8 La description complète des logiques de commande du système, y compris, sur la même feuille, les explications en anglais, mais en caractères italiques de police différente. Les descriptions doivent comprendre tous les programmes prescrits d'optimisation de la consommation d'énergie.
- .9 Liste et exemples de tous les rapports prescrits.
- .10 Liste de tous les horaires quotidiens.
- .11 Dessin d'exécution détaillé, à l'échelle, du local de commande, illustrant l'emplacement de tout le matériel et des postes de travail.
- .12 Type et capacité de la mémoire ainsi que sa capacité de réserve.
- .13 Description des programmes faisant partie des logiciels fournis.
- .14 Échantillon du guide d'utilisation devant servir à la formation.
- .15 Aperçu des procédures de démarrage et de vérification proposées. Se reporter à la section 25 01 11–SGE : Démarrage, vérification et mise en service.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Réunion d'examen des documents de conception préliminaire : convoquer une réunion au plus tard 45 jours ouvrables avant l'attribution du contrat, dans les buts suivants :
 - .1 Entreprandre la revue fonctionnelle des documents de conception préliminaire et résoudre les incompatibilités.
 - .2 Résoudre les divergences entre les exigences prévues aux documents contractuels et les caractéristiques des éléments réels (p. ex. les irrégularités de la liste des points).
 - .3 Revoir les exigences d'interface du matériel fourni par d'autres.
 - .4 Revoir la « séquence de fonctionnement ».

- .2 Le programmeur de l'entrepreneur doit assister à la réunion.
- .3 Le représentant du ministère se réserve le droit de revoir la séquence de fonctionnement ou les logiques de contrôle subséquentes avant la finalisation des logiciels, sans avoir à assumer les coûts supplémentaires.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.
- .2 Section 25 01 11 –SGE : Démarrage, vérification et mise en service.
- .3 Section 25 05 02 - SGE : Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 CCA – Centre de contrôle d'ambiance.
- .2 PTO – Poste de travail d'opérateur.
- .3 Acronymes et définitions : se reporter à la section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumission conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales complétée et modifiée par les exigences prescrites dans la présente section.
- .2 Soumettre les dessins d'après l'exécution ainsi que le manuel d'utilisation et d'entretien au représentant du ministère en anglais.
- .3 Fournir des copies électroniques ainsi que des copies papier dans des reliures de 50 mm, à trois anneaux en D.
 - .1 Les reliures ne doivent pas être remplies à plus de 2/3 de leur capacité.
 - .2 Chaque reliure doit comprendre un index de tout le volume.
 - .3 Le contenu de chaque manuel doit être indiqué sur la couverture et sur le dos de la reliure.
 - .4 Chaque manuel doit comporter une table des matières.
 - .5 Assembler chaque manuel avant que commence la formation sur le sujet traité, en observant la table des matières. Chaque manuel doit être muni d'onglets.

1.4 DESSINS CONFORMES À L'EXÉCUTION

- .1 Fournir un (1) exemplaire des dessins d'atelier détaillés produits conformément à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen; fournir également :
 - .1 les modifications apportées aux documents contractuels de même que les addenda et les dépassements;

- .2 les modificatifs au câblage des interfaces;
 - .3 le cheminement des canalisations, du câblage et des canalisations pneumatiques de contrôle/commande de l'installation SGE;
 - .4 l'emplacement des dispositifs illisibles;
 - .5 la liste des messages d'alarme;
 - .6 les numéros des panneaux de distribution et des disjoncteurs associés aux sources d'alimentation normale/de secours;
 - .7 le nom, l'adresse, le numéro de téléphone de chaque sous-traitant ayant installé du matériel, des représentants locaux des fournisseurs de pièces d'équipement, et ce, pour chaque système;
 - .8 les procédures et les rapports d'essais : fournir les registres des procédures de démarrage, des procédures d'essai, des essais de contrôle et les rapports finals de mise en service, conformément à la section 25 01 11 - SGE : Démarrage, vérification et mise en service.
 - .9 La conception fondamentale du système de même que toute la documentation sur la configuration du système.
- .2 Soumettre les dessins des ouvrages construits à l'examen final du représentant du ministère.
 - .3 Fournir, avant la réception des travaux, quatre (4) copies papier et une (1) copie électronique incorporant les changements apportés durant l'examen final.

1.5 MANUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Les manuels d'exploitation et d'entretien (sur support électronique et sur support papier) doivent avoir été conçus spécialement pour le système prescrit et contenir de l'information pertinente au projet seulement; ils doivent couvrir entièrement les sujets dont il est question dans la présente section.
- .2 Fournir deux (2) jeux complets des manuels d'exploitation et d'entretien, sur support informatique et sur support papier, avant de soumettre le système ou le matériel à des essais.
- .3 Les manuels d'exploitation et d'entretien doivent être rédigés dans un langage concis facile à comprendre par le personnel d'exploitation. La terminologie employée doit être uniforme pour toutes les exigences opérationnelles et fonctionnelles. Ne pas présumer que le personnel d'exploitation possède une connaissance des ordinateurs ou de l'électronique, ou, encore, une connaissance théorique approfondie des systèmes de commande.
- .4 Les manuels doivent renfermer une description fonctionnelle de ce qui suit :
 - .1 le principe de fonctionnement;
 - .2 la philosophie de conception;
 - .3 les fonctions spécifiques de la philosophie de conception et du système;
 - .4 les détails complets des communications de données, y compris les types et les formats de données, les éléments du traitement et des liaisons des données, les interfaces, les essais automatiques ou manuels de vérification de l'intégrité des liaisons de données;

- .5 les fonctions du matériel et des logiciels, les interfaces, les caractéristiques des composants, pour les fonctions et les modes de fonctionnement du système;
 - .6 les interactions personne-machine nécessaires pour compléter la description du système; les contraintes de fonctionnement du système, connues ou établies, les procédures actuelles [ou prévues] d'exploitation en vue d'un fonctionnement automatique.
- .5 L'information sur le fonctionnement du système doit comprendre ce qui suit :
- .1 les procédures à observer étape par étape pour le fonctionnement du système, y compris les interventions requises à chaque poste de travail;
 - .2 le fonctionnement des périphériques, les formats des entrées/sorties;
 - .3 le retour au fonctionnement normal après une urgence, une alarme ou une panne;
 - .4 les instructions détaillées concernant la mise en marche, le fonctionnement du matériel de secours, l'exécution de toutes les fonctions systèmes et de tous les modes d'exploitation, y compris la saisie de chaque commande, de sorte que l'opérateur n'ait qu'à se reporter à ces pages pour connaître ce qu'il doit frapper au clavier pour visualiser une information ou entrer une commande.
- .6 La documentation relative aux logiciels doit comprendre ce qui suit :
- .1 les données nécessaires concernant la théorie, la conception, les besoins en interface, les différentes fonctions, y compris les procédures d'essai et de vérification;
 - .2 des descriptions détaillées des capacités des programmes et de leurs conditions d'utilisation;
 - .3 les données nécessaires pour permettre la modification, le déplacement et la reprogrammation et pour que les modules des programmes, nouveaux et existants, puissent réagir aux changements des exigences fonctionnelles du système, sans interruption des opérations normales;
 - .4 les modules logiciels, le code source avec les annotations requises, les fichiers de code source exempts d'erreurs et prêts au chargement au moyen des périphériques;
 - .5 tous les renvois entre les programmes et les liaisons, les échanges de données requis, les listes des sous-programmes nécessaires, les exigences relatives aux fichiers de données, les autres informations nécessaires au chargement, à l'intégration, à l'interfaçage et à l'exécution des programmes;
 - .6 les logiciels pilotant chaque contrôleur et la description, dans une section unique, des fonctions et des paramètres communs de tous les contrôleurs.
- .7 Entretien : documenter toutes les procédures d'entretien, y compris l'inspection, l'entretien préventif périodique, le diagnostic des pannes, la réparation ou le remplacement des éléments défectueux, y compris l'étalonnage, l'entretien et la réparation des capteurs, des transmetteurs, des transducteurs, des micrologiciels de l'interface du contrôleur, de même que le diagnostic et la réparation ou le remplacement d'éléments constitutifs du système.
- .8 La documentation relative à la configuration du système doit comprendre ce qui suit :
- .1 les données concernant les possibilités et les méthodes de planification, de mise en oeuvre, d'enregistrement des modifications du matériel et des logiciels, requises pendant la durée utile du système;
 - .2 les renseignements permettant d'assurer la coordination des changements

apportés au matériel et aux logiciels, des changements au format/contenu des liaisons de transmission de données, ou au message, et les changements aux capteurs ou aux instruments, découlant de modifications du système;

- .9 Documentation relative au pupitre de commande de programmeur : fournir une documentation appropriée dans les cas où les tableaux sont indépendants de l'unité de commande principale; fournir également les schémas des interfaces, l'identificateur de signal, les chronogrammes, un listage source détaillé du programme de conduite/programme de traitement approprié.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International).
 - .1 CSA-C22.1-02, Code canadien de l'électricité, partie 1 (19e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Acronymes et définitions : se reporter à la section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.

1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences linguistiques : fournir l'identification des éléments de commande/régulation en anglais.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumission conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales complétée et modifiée par les exigences prescrites dans la présente section.
- .2 Soumettre au représentant du ministère, aux fins d'approbation, des échantillons de plaques signalétiques, des étiquettes d'identification et la liste des libellés proposés.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES POUR LES PANNEAUX

- .1 Utiliser du plastique stratifié, de 3 mm d'épaisseur, fini blanc mat, âme noire, coins carrés, lettrage précisément aligné et gravé jusque dans l'âme.
- .2 Dimensions : 25 x 67 mm minimum.
- .3 Lettres : hauteur minimale de 7 mm, noires.

- .4 Inscriptions : gravées à la machine pour identifier la fonction.

2.2 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES DISPOSITIFS LOCAUX

- .1 Utiliser des cartes plastifiées placées dans un étui et attachées par une chaîne.
- .2 Dimensions : 50 x 100 mm minimum.
- .3 Lettres : hauteur minimale de 5 mm, réalisées à l'aide d'une imprimante laser, en noir.
- .4 Données à inclure : désignation et adresse du point.
- .5 Armoire auxiliaire : identifier les composants intérieurs à l'aide de cartes en plastique enfermées portant la désignation et l'adresse du point.

2.3 PANNEAUX DE MISE EN GARDE

- .1 Équipement comprenant les moteurs et les démarreurs télécommandés : fournir et installer des panneaux de couleur orange avertissant du démarrage automatique commandé par le SGE.
- .2 Inscription sur le panneau : « Attention! Cet équipement est télécommandé par le GSE », tel que revu par le représentant du ministère.

2.4 CÂBLE

- .1 Fournir et apposer des marquages adhésifs numérotés sur le câblage au niveau des panneaux, des boîtes de jonction, des répartiteurs, des armoires et des boîtes de sortie.
- .2 Système de codage par couleurs : selon la norme CSA C22.1. Utiliser un câblage chromocodé pour les câbles de télécommunication, adapté à l'ensemble du système.
- .3 Câblage électrique : identifier le numéro du panneau de disjoncteurs/disjoncteur à l'intérieur de chaque panneau du SGE.

2.5 CONDUITS

- .1 Chromocoder les canalisations du SGE.
- .2 Pré-peindre les couvercles et les raccords de canalisation.
- .3 Codage : utiliser une peinture orange fluorescente et confirmer la couleur avec le représentant du ministère lors de l'« Examen préliminaire de la conception ».

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES ET ÉTIQUETTES

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

3.2 PANNEAUX EXISTANTS

- .1 Corriger les plaques signalétiques et les légendes existantes pour refléter les changements effectués pendant l'exécution de l'ouvrage.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉSUMÉ

- .1 Exigences connexes
 - .1 Section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.
- .2 Références :
 - .1 Code canadien du travail (L.R.C. 1985, ch. L-2)/Partie I - Relations industrielles.
 - .2 Association canadienne de normalisation (CSA International).
 - .1 CSA Z204-94 (R1999), Guidelines for Managing Indoor Air Quality in Office Buildings.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 CB – Contrôleur(s) de bâtiment.
- .2 PTO – Poste de travail d’opérateur.
- .3 Acronymes et définitions : se reporter à la section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumissions conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
- .2 Soumettre au représentant du ministère un calendrier détaillé de maintenance préventive des composants du système.
- .3 Soumettre des rapports d’inspection détaillés au représentant du ministère.
- .4 Soumettre les listes de tâches de maintenance datées au représentant du ministère, et inclure les détails suivants sur les capteurs et les points de sortie, comme preuve de vérification du système :
 - .1 désignation et emplacement du point;
 - .2 type de dispositif et plage de mesure;
 - .3 valeur mesurée;
 - .4 valeur affichée par le système;
 - .5 détails de l’étalonnage;
 - .6 indications à suivre en cas de réglage;
 - .7 autres actions prises ou recommandées.
- .5 Soumettre un rapport d’analyse du réseau donnant les résultats ainsi que des recommandations détaillées pour corriger les anomalies décelées.

- .6 Dossiers et journaux : conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales.
 - .1 Tenir un dossier et un journal pour chacune des tâches de maintenance effectuées sur place.
 - .2 Organiser des dossiers cumulatifs par ordre chronologique, pour chaque composante majeure et pour l'ensemble du SGE.
 - .3 Une fois l'inspection terminée, soumettre au représentant du ministère les dossiers indiquant que la maintenance planifiée et systématique a été effectuée.
- .7 Réviser et soumettre au représentant ministériel, conformément à la section 00 10 00 – Prescriptions générales, la documentation des dessins d'après exécution ainsi que les rapports de mise en service, lesquels doivent refléter les modifications, les changements et les réglages apportés au SGE pendant la durée de la garantie

1.4 SERVICE DE MAINTENANCE PENDANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

- .1 Fournir les services, le matériel et l'équipement nécessaires pour assurer la maintenance du SGE pendant la durée de garantie prescrite. Fournir un calendrier détaillé de maintenance préventive des composants du système, conformément aux prescriptions de l'article sur les documents/échantillons à soumettre.
- .2 Dépannage d'urgence :
 - .1 Une demande de dépannage devra être faite chaque fois que le SGE ne fonctionne pas correctement.
 - .2 Pendant la durée du contrat, la disponibilité d'un personnel de maintenance doit être prévue, qui pourrait intervenir sur les éléments « SENSIBLES », sans frais pour le maître de l'ouvrage.
 - .3 Fournir au représentant du ministère le numéro de téléphone auquel le personnel de service peut être joint en tout temps.
 - .4 Ce personnel devra être sur les lieux, prêt à intervenir sur le SGE dans les 2 heures suivant la réception de la demande de dépannage.
 - .5 Le dépannage se poursuivra jusqu'à ce que le SGE soit remis en état de fonctionnement normal.
- .3 Fonctionnement : les interventions susmentionnées et toute autre intervention de même nature doivent assurer le séquençage correct du matériel et le fonctionnement satisfaisant du SGE, selon la conception initiale du système et les recommandations du fabricant.
- .4 Demandes de travaux : consigner chaque demande de dépannage sur un formulaire approuvé qui devra comprendre ce qui suit :
 - .1 numéro de série de l'élément ayant fait l'objet de la demande de dépannage;
 - .2 endroit où il est installé, date et heure de réception de la demande;
 - .3 nature de la panne;
 - .4 nom des personnes affectées à l'intervention;
 - .5 instructions quant à l'intervention requise;
 - .6 quantité et type de matériel et matériaux utilisés;
 - .7 heure et date du début de l'intervention;
 - .8 heure et date de la fin de l'intervention.
- .5 Indiquer par écrit toute modification apportée au système.

- .1 Aucune modification, y compris aux paramètres d'exploitation et aux points de consigne des appareils de commande/régulation, ne pourra être effectuée sans l'autorisation écrite du représentant du ministère.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Effectuer au minimum (3) trois inspections mineures et une inspection majeure (plus souvent si le fabricant le demande) par an. Remettre un rapport écrit détaillé au représentant du ministère, comme décrit dans l'article sur les documents/échantillons à soumettre.
- .2 Effectuer les inspections pendant les heures normales de travail, de 8 h à 16 h 30, du lundi au vendredi, à l'exception des jours fériés.
- .3 Les inspections ci-dessous sont des exigences minimales et leurs résultats ne doivent pas être interprétés comme signifiant une performance satisfaisante :
 - .1 Tous les étalonnages doivent être effectués à l'aide de matériel d'essai possédant une exactitude certifiée rattachable d'au moins 50 % supérieure à celle de la valeur affichée ou enregistrée du système.
 - .2 Vérifier et étalonner chaque dispositif d'entrée/sortie sur place conformément au Code canadien du travail – Partie I et à la norme CSA Z204.
 - .3 Fournir des listes datées des tâches de maintenance, conformément à l'article Documents/échantillons à soumettre, comme preuve de l'exécution de la vérification de tout le système.
- .4 Les inspections mineures doivent comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
 - .1 Contrôles visuels et du fonctionnement des contrôleurs du bâtiment, des périphériques, du matériel d'interface et des autres tableaux.
 - .2 Au besoin, selon le cas, vérification du ventilateur.
 - .3 Inspection visuelle pour déceler les anomalies mécaniques et les fuites d'air et s'assurer que les réglages de pression des composants pneumatiques sont corrects.
 - .4 Révision de la performance du système avec le représentant du ministère afin de discuter des changements proposés ou requis.
- .5 Les inspections majeures doivent comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :

- .1 Inspection mineure.
- .2 Nettoyage de l'équipement périphérique des postes de travail, des contrôleurs du bâtiment, de l'interface des contrôleurs du bâtiment et des autres tableaux, des surfaces intérieures et extérieures des microprocesseurs.
- .3 Vérification du signal, de la tension et de l'isolement du système, des contrôleurs du bâtiment, des périphériques, des interfaces et des autres tableaux.
- .4 Vérification de l'étalonnage/l'exactitude de chaque dispositif d'entrée/sortie, et les ré-étalonner ou les remplacer au besoin.
- .5 Exécution des réglages mécaniques, et maintenance nécessaire des imprimantes.
- .6 Essai, au besoin, des diagnostics du logiciel du système.
- .7 Installation des améliorations des logiciels et des micrologiciels afin de s'assurer que les composants fonctionnent selon la dernière révision et qu'ils présentent ainsi le maximum de capacité et de fiabilité.
 - .1 Effectuer des analyses du réseau et présenter un rapport des résultats, conformément à l'article Documents/Échantillons à soumettre.
- .6 Corriger les déficiences révélées par les inspections de maintenance et les contrôles d'ambiance.
- .7 Poursuivre la correction des anomalies et l'optimisation du système.
- .8 Les essais/vérifications de l'occupation et des systèmes sensibles aux variations saisonnières doivent être exécutés pendant quatre (4) saisons consécutives, après que l'installation a été réceptionnée, transférée et entièrement occupée.
 - .1 Les systèmes sensibles aux conditions climatiques doivent être soumis à deux essais : lorsque les conditions hivernales, et les conditions estivales de base, sont presque réalisées.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International).
 - .1 CSA T529-95(R2000), Telecommunications Cabling Systems in Commercial Buildings (ANSI/TIA/EIA-568-A adoptée avec modifications).
 - .2 CSA T530-99(R2004), Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces (ANSI/TIA/EIA-569-A adoptée avec modifications).
- .2 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)/Standard for Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements.
 - .1 IEEE Std 802.3TM -2002, Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications.
- .3 Telecommunications Industries Association (TIA)/Electronic Industries Alliance (EIA)
 - .1 TIA/EIA-568-Mars 2004, Commercial Building Telecommunications Cabling Standards Set, Part 1 General Requirements Part 2 Balanced Twisted-Pair Cabling Components Part 3 Optical Fiber Cabling Components Standard.
 - .2 TIA/EIA-569-A-Décembre 2001, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- .4 Norme du Conseil du Trésor sur la technologie ou l'information (NCTTI).
 - .1 TBITS 6.9-2000, Réseau de câblage de télécommunications des immeubles dont l'État est propriétaire ou locataire - Spécifications techniques.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Acronymes et définitions : se reporter à la section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.

1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Le réseau de communication de données doit relier les postes de travail aux unités de commande principales conformément à la norme CSA T530.
 - .1 Réseau assurant une connectivité fiable, sécurisée, de performance adéquate, entre ses différentes sections (segments).
 - .2 Installation permettant l'expansion ultérieure du réseau et le choix de la technologie de réseautage et du protocole de communication.

- .2 Le réseau de communication de données doit inclure, sans toutefois s'y limiter, les éléments suivants :
 - .1 réseau local du système de gestion de l'énergie (LAN-SGE);
 - .2 modems;
 - .3 cartes d'interface réseau;
 - .4 matériel et logiciels de gestion de réseau;
 - .5 composants nécessaires pour réaliser un réseau complet.

1.5 EXIGENCES EN MATIÈRE DE CONCEPTION

- .1 SGE : RÉSEAUX LOCAUX (LAN-SGE).
 - .1 L'installation doit consister en un réseau local (LAN) haute performance à grand débit permettant à l'UCP et aux postes de travail de communiquer entre eux en utilisant le protocole IEEE802.3/Ethernet Standard, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une passerelle.
 - .2 LAN-SGE à : BACNET.
 - .3 Chaque SGE-LAN doit pouvoir prendre en charge au moins 50 appareils.
 - .4 On doit pouvoir raccorder directement au réseau local du SGE toutes les combinaisons possibles de contrôleurs de l'UCP et de postes de travail.
 - .5 Le transfert des données doit être rapide, pour la transmission des signaux d'alarme, pour l'acheminement des rapports produits par des contrôleurs multiples et pour l'échange de données entre les dispositifs raccordés au réseau. Le débit binaire doit être de 10 mégabits par seconde au minimum.
 - .6 Les réseaux locaux doivent pouvoir détecter et prendre en charge les pannes simples ou multiples de postes de travail, d'UCP ou de supports. Ils doivent permettre aux équipements opérationnels d'accomplir leur tâche en cas de panne simple ou de pannes multiples.
 - .7 Le réseau local doit utiliser des composants et des protocoles courants, offerts par plusieurs fournisseurs, de sorte que le système puisse coexister avec d'autres applications réseau, notamment des applications bureautiques.
- .2 Accès aux données dynamique.
 - .1 Le réseau local doit permettre aux terminaux d'opérateurs, en téléconnexion ou en service réseau résident, de consulter l'état de tous les points et les rapports produits par les applications, et d'exécuter les fonctions de contrôle de tous les autres appareils.
 - .2 L'accès aux données doit être fondé sur l'identification logique du matériel du bâtiment.
- .3 Support de transmission.
 - .1 Support de transmission : câble torsadé, compatible avec le protocole du réseau devant être utilisé à l'intérieur des bâtiments.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 NON UTILISÉ

.1 Non utilisé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 NON UTILISÉ

.1 Non utilisé.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.
- .2 Section 25 05 02 - SGE : Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .3 Section 25 05 03 - SGE - Dossier de projet.
- .4 Section 25 90 01 – SGE : Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement du système.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE 2003, Applications Handbook, SI Edition.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA International).
 - .1 C22.2 No.205-M1983(R1999), Signal Equipment.
- .3 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
 - .1 IEEE C37.90.1-02, Surge Withstand Capabilities (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus.
- .4 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) / Direction générale des biens immobiliers / Services d'architecture et de génie.
 - .1 MD13800, Systèmes de contrôle et de gestion de l'énergie (SGE), Manuel de conception, septembre 2000. Français :
<ftp://ftp.pwgsc.gc.ca/rps/doccentre/mechanical/me214-f.pdf>

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Acronymes et définitions : se reporter à la section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.

1.4 DESCRIPTION

- .1 Généralités : Un réseau de contrôleurs comportant une (des) UCP, doit être fourni pour prendre en charge les systèmes du bâtiment et les séquences d'opérations connexes définis dans la présente section.
 - .1 Fournir un nombre suffisant de contrôleurs pour atteindre les objectifs et répondre aux exigences de cette section.
 - .2 Le nombre de contrôleurs et les points auxquels ceux-ci sont associés doivent

être approuvés par le représentant du ministère lors de l'examen des documents de définition préliminaire.

- .2 Les contrôleurs doivent être des unités de commande autonomes et intelligentes, et :
 - .1 comporter un microprocesseur programmable, une mémoire rémanente pour le programme, une mémoire vive et les alimentations électriques nécessaires pour exécuter les fonctions prescrites;
 - .2 être dotés de ports pour une interface de transmission devant assurer la communication avec les réseaux locaux (RL) pour échanger des informations avec les autres contrôleurs;
 - .3 pouvoir être reliés à l'interface opérateur;
 - .4 exécuter leurs opérations logiques et leurs opérations de commande avec leurs entrées primaires (entrées ou sorties en interaction directe) connectées directement à leurs borniers d'entrée-sortie ou à leurs dispositifs asservis, sans avoir à interagir avec un autre contrôleur. Les entrées secondaires utilisées aux fins de réglage, p. ex. la température extérieure, peuvent se trouver sur un/d'autres contrôleurs.
 - .1 Les entrées secondaires utilisées aux fins de réglage, p. ex. la température extérieure, peuvent se trouver sur un/d'autres contrôleurs.

1.5 EXIGENCES EN MATIÈRE DE CONCEPTION

- .1 Les contrôleurs doivent pouvoir exécuter les fonctions suivantes :
 - .1 analyse des entrées numériques et analogiques pour détecter les changements de valeurs et traiter les alarmes;
 - .2 commande numérique en tout ou rien des points connectés, y compris les états requis résultants, produits par des sorties logiques programmables;
 - .3 régulation analogique à logique programmable (y compris PID), avec zones mortes et alarmes d'écart réglables;
 - .4 commande/régulation des systèmes tel que décrit dans la séquence des opérations;
 - .5 exécution des programmes d'optimisation énumérés dans la présente section.
- .2 Capacité de réserve totale des UCP et des UCL : réserve d'au moins 25 % de chaque type de point, distribuée entre les unités de commande principales (UCP).
- .3 Dispositifs de raccordement et d'interface locaux :
 - .1 Doivent être conformes à la norme CSA C22.2 numéro 205.
 - .2 Relient électroniquement les capteurs et les régulateurs à l'unité centrale.
 - .3 Comprennent, sans toutefois s'y limiter, les éléments suivants :
 - .1 microprogrammes ou circuits logiques conçus pour satisfaire aux exigences techniques et fonctionnelles;
 - .2 blocs d'alimentation pour les dispositifs logiques et le matériel connexe sur place;
 - .3 armoire murale verrouillable;
 - .4 matériel et câbles de transmission requis (pour les unités distantes);
 - .5 en cas de rupture des transmissions avec l'unité centrale, ou de panne de cette dernière, les systèmes commandés doivent demeurer ou passer en mode « sécurité intégrée »;

- .6 nombre minimum prescrit d'entrées et de sorties analogiques et numériques pour l'interface d'entrée/sortie;
- .7 bornes de raccordement à vis ou embrochables commodément situées.
- .4 Les interfaces à entrées analogiques doivent :
 - .1 faire la conversion analogique-numérique avec une définition analogique-numérique de 10 bits;
 - .2 pouvoir recevoir des signaux ayant les caractéristiques suivantes :
 - .1 4 à 20 mA;
 - .2 0 à 10 V c.c.;
 - .3 entrée RTD 100/1000 ohm;
 - .3 être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les fluctuations de tension;
 - .4 affaiblir les signaux de plus de 60 dB à 60 Hz en mode commun;
 - .5 être dotées au besoin de résistances chutrices de précision certifiée complétant la précision prescrite des capteurs et des émetteurs.
- .5 Les interfaces à sorties analogiques doivent :
 - .1 convertir les signaux numériques transmis par le processeur du contrôleur en signaux analogiques avec une résolution numérique-analogique de 8 bits;
 - .2 fournir des signaux ayant les caractéristiques suivantes :
 - .1 4 à 20 mA;
 - .2 0 à 10 V c.c.
 - .3 être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les fluctuations de tension;
- .6 Les interfaces à entrées numériques doivent :
 - .1 pouvoir détecter de manière fiable les changements d'état des contacts de détection de champs et transmettre le résultat au contrôleur;
 - .2 être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les fluctuations de tension;
 - .3 accepter les entrées pulsées pouvant atteindre 2 kHz.
- .7 Les interfaces à sorties numériques doivent :
 - .1 réagir aux signaux de sortie du processeur du contrôleur et les commuter; commuter des signaux de sortie pouvant atteindre 0,5 ampère à 24 V c.a.;
 - .2 pouvoir commuter des signaux de sortie pouvant atteindre 5 A à 220 V c.a. au moyen d'un relais d'interface facultatif.
- .4 Les contrôleurs, ainsi que le matériel et les logiciels connexes doivent pouvoir fonctionner correctement dans un milieu où la température peut varier de 0 à 44 degrés Celsius et l'humidité relative de 20 à 90 %, sans condensation.
- .5 Contrôleurs (unités de commande principale) : doivent être montés dans des armoires murales à portes à charnières verrouillables à clé.
 - .1 Le dessus, le dessous ou les côtés de l'armoire doit être dotée d'entrées pour les conduits.
 - .2 Les détails de montage des éléments en plafond doivent être approuvés par le représentant du ministère.
- .6 Les armoires doivent protéger le matériel contre l'eau pouvant dégoutter du plafond, tout

en étant suffisamment aérées pour éviter toute surchauffe à l'intérieur.

- .7 Fournir une protection contre les surtensions et les basses tensions pour l'interconnexion des raccordements de câblage.

1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Élaborer les soumissions conformément à la section 00 10 00 – Instructions générales et à la section 25 05 02 – SGE : Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
 - .1 Soumettre les fiches techniques pour chaque produit proposé dans le cadre de ce projet.

1.7 ENTRETIEN

- .1 Fournir les procédures de maintenance recommandées par les fabricants pour les insérer dans la section 25 05 03 – SGE : Dossier du projet.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 UNITÉ DE COMMANDE PRINCIPALE (UCP)

- .1 Généralités : La fonction primaire de l'UCP est de coordonner et de superviser les dispositifs subordonnés dans l'exécution de programmes d'optimisation tels que les programmes de limitation de la demande ou de régulation de l'enthalpie.
- .2 L'UCP doit comporter un port de réseau local à grand débit pour les communications entre homologues avec le(s) poste(s) de travail et les autres dispositifs de niveau UCP.
 - .1 L'UCP doit pouvoir prendre en charge le protocole BACnet.
- .3 La capacité d'entrées-sorties de l'UCP doit respecter les conditions suivantes :
 - .1 Les points d'entrée-sortie de l'UCP sont alloués selon la liste des entrées-sorties mentionnée dans le document MD13800.
- .4 Unité centrale de traitement (UCT).
 - .1 L'unité centrale doit être constituée d'au moins un microprocesseur 16 bits capable de prendre en charge tout logiciel nécessaire pour répondre aux exigences prescrites.
 - .2 Le taux d'inactivité du CPU doit être supérieur à 30 % lorsque le système est configuré aux nombres minimaux d'entrées et de sorties et qu'il doit faire face au cas le plus défavorable d'exécution du programme.
 - .3 La capacité minimale de la mémoire adressable est laissée à la discrétion du fabricant. Celle-ci doit toutefois avoir une capacité suffisante pour satisfaire amplement à toutes les exigences techniques et fonctionnelles du devis. Cette

mémoire doit comporter, sans s'y limiter, les éléments suivants :

- .1 Mémoire rémanente EEPROM pouvant contenir le système d'exploitation, le superviseur, le programme d'application, les sous-programmes et les descriptions des autres configurations possibles. Les supports de bande ne sont pas acceptés.
- .2 RAM appuyée par batterie d'accumulateurs (autonomie d'au moins 72 heures pour réduire la nécessité de recharger les données d'exploitation en cas de panne de secteur), d'une capacité suffisante pour contenir les logiques de commande (CDL), les paramètres d'application et les données ou le logiciel d'exploitation modifiables par l'opérateur, comme les horaires, les points de consigne, les seuils de déclenchement d'alarme et les constantes PID, lesquels doivent pouvoir être modifiés en direct à partir du tableau de l'opérateur ou d'une interface opérateur externe. La RAM doit pouvoir être téléchargée à partir des postes de travail.
- .4 L'UC doit comporter une horloge ininterrompible d'une précision de +/- cinq (5) secondes par mois, pouvant donner l'année/le mois/le jour/l'heure/la minute/la seconde, appuyée par une batterie d'accumulateurs lui assurant une autonomie d'au moins 72 heures en cas de panne du secteur.
- .5 Terminaux locaux (TL) : sauf indication contraire dans la section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences d'opérations des systèmes, prévoir un terminal local pour chaque UCP.
 - .1 Installer un panneau d'accès/d'affichage dans l'UCP ou dans une enceinte située à côté de l'UCP et approuvée par le représentant du ministère.
 - .2 Les TL doivent supporter les postes de travail pour l'entrée des commandes au niveau local, l'affichage des données courantes et historiques, et les ajouts et les modifications de programmes.
 - .3 Les TL doivent pouvoir afficher au moins 16 identificateurs de points pour permettre à l'opérateur de visualiser des écrans dynamiques particuliers décrivant des systèmes mécaniques entiers. Les identificateurs de points doivent être en anglais.
 - .4 Les TL doivent comprendre, sans s'y limiter, les fonctions suivantes :
 - .1 mise en marche et arrêt du matériel;
 - .2 modification des points de consigne;
 - .3 modification des paramètres de boucle PID;
 - .4 établissement de la priorité sur la commande PID;
 - .5 modification de la date et de l'heure;
 - .6 addition/modification/lancement/arrêt de la programmation hebdomadaire;
 - .7 addition/modification du réglage hebdomadaire des points de consigne;
 - .8 introduction de dérogations temporaires aux horaires;
 - .9 établissement des horaires de vacances;
 - .10 visualisation des seuils analogiques;
 - .11 introduction/modification des seuils analogiques de déclenchement de signaux d'avertissement;
 - .12 introduction/modification des seuils analogiques de déclenchement de signaux d'alarme;
 - .13 introduction/modification des différentiels analogiques.
 - .5 Les TL doivent donner accès aux points réels et calculés dans le contrôleur

- auquel ils sont eux-mêmes raccordés ou dans tout autre contrôleur du réseau. Cette fonction ne doit pas être restreinte à un sous-ensemble de « points globaux » prédéfinis mais doit permettre un échange de données complètement ouvert entre un TL et chaque contrôleur du réseau.
- .6 Le mot de passe permettant à l'opérateur d'utiliser un TL doit être celui de son poste de travail. Les modifications des mots de passe doivent être téléchargées automatiquement vers les contrôleurs du réseau.
 - .7 Les TL doivent afficher des invites ayant pour effet de dispenser l'opérateur de mémoriser le format des commandes ou le nom des points. Ces invites doivent être compatibles avec l'autorisation de sécurité détenue par l'utilisateur et avec les types de points affichés, afin d'éliminer les risques d'erreur de la part de l'opérateur.
 - .8 Les indicatifs des points réels ou calculés doivent être cohérents dans l'ensemble du réseau. Les mêmes indicatifs doivent être utilisés dans les postes de travail et le TL afin d'éviter à l'opérateur d'avoir à consulter une liste de correspondances.
- .6 Tous les UCP doivent être certifiées BACnet BTL.

2.2 LOGICIEL

- .1 Généralités.
 - .1 Le logiciel doit comporter au moins le superviseur du système d'exploitation, le contrôleur de transmission, les programmes d'application, l'interface opérateur et les logiques qui commandent la séquence des opérations de l'ensemble du système.
 - .2 Le logiciel doit comprendre des « microprogrammes », soit des instructions inscrites dans une mémoire ROM, EPROM ou EEPROM, ou dans une autre mémoire rémanente.
 - .3 Le logiciel doit comprendre la programmation initiale de tous les contrôleurs du système.
- .2 Stockage des programmes et des données.
 - .1 Les programmes superviseurs et les données de configuration doivent être stockés dans une mémoire ROM, une mémoire EEPROM ou une autre mémoire rémanente.
 - .2 Les données des logiques de commande et les données d'exploitation, y compris les points de consigne, les constantes d'exploitation et les seuils de déclenchement d'alarme, doivent être stockées dans une mémoire RAM ou EEPROM dotée d'une pile de secours, de manière à pouvoir être affichées et modifiées par l'opérateur.
- .3 Langages de programmation.
 - .1 Le logiciel des logiques de commande (CDL) doit être programmé au moyen d'un langage évolué ou d'un langage de commande général graphique de haut niveau.
 - .2 Le logiciel doit être structuré de façon modulaire afin de permettre de restructurer les modules de programme de façon simple en cas d'additions ou de modifications futures du logiciel. L'utilisation d'instructions GO TO n'est pas autorisée sauf si elle est approuvée par le représentant du ministère.

- .4 Interface avec terminal de l'opérateur.
 - .1 Les fonctions de commande et de contrôle comprennent :
 - .1 Protection de l'accès par mot de passe à plusieurs niveaux pour permettre à l'utilisateur/au gestionnaire de limiter le contrôle des postes de travail.
 - .2 Gestion des alarmes : traitement et messages.
 - .3 Commandes de l'opérateur.
 - .4 Rapports.
 - .5 Affichage.
 - .6 Identification des points.
- .5 Pseudo-points ou points calculés.
 - .1 Le logiciel doit avoir accès à toutes les valeurs ou à tous les états enregistrés par le contrôleur ou par un autre contrôleur réseauté afin de définir et de calculer « par interpolation » des pseudo-points. Une fois établie la valeur courante d'un pseudo-point, le système peut procéder aux vérifications d'alarme normales ou utiliser ces valeurs pour la totalisation.
 - .2 Pour un processus, les entrées et les sorties doivent pouvoir inclure les données provenant des contrôleurs afin de permettre le développement de stratégies de commande pour tout le réseau. Les processus doivent également permettre à l'opérateur d'utiliser les résultats de l'un des processus comme entrée dans un nombre quelconque d'autres processus (p. ex. commande en cascade).
- .6 Logiques de commande (CDL) :
 - .1 Le système doit pouvoir générer en direct des logiques de commande (CDL) particulières à un projet, programmées dans une RAM ou une EEPROM et sauvegardées sur les postes de travail. L'utilisateur doit avoir accès aux algorithmes pour pouvoir les modifier ou en créer de nouveaux et les intégrer aux logiques de commande des contrôleurs de bâtiments (CB) à partir d'un poste de travail quelconque.
 - .2 Les logiques de commande doivent utiliser un langage évolué de manière à faciliter l'écriture et la compréhension des algorithmes et des programmes solidaires. L'opérateur n'aura qu'à introduire des paramètres dans le système (p. ex. les points de consigne) pour pouvoir utiliser un algorithme. Il doit être en mesure de modifier les paramètres de fonctionnement ou de régler une boucle de régulation en direct à partir de son poste de travail et d'un CB.
 - .3 L'opérateur doit pouvoir modifier les logiques de commande en direct.
 - .4 Les logiques de commande doivent avoir accès aux valeurs et aux états associés à tous les points reliés au contrôleur, y compris aux valeurs globales et communes, de manière à assurer une commande en cascade ou en interconnexion.
 - .5 Les programmes d'optimisation de la consommation d'énergie, y compris les programmes de régulation de l'enthalpie, de réglage de la température, etc., doivent être des fonctions résidentes de l'UCP et ils doivent faire partie des logiques de commande.
 - .6 L'UCP doit pouvoir exécuter les algorithmes de commande pré-testés suivants :
 - .1 la régulation tout ou rien;
 - .2 la régulation proportionnelle, intégrale et dérivée (PID).
 - .7 Le logiciel de commande doit permettre de fixer l'intervalle entre les démarrages successifs des pièces d'équipement individuelles afin de réduire le fonctionnement en courts cycles des moteurs.

- .8 Le logiciel de commande doit protéger les installations contre les demandes d'électricité excessives lors des démarrages, en temporisant automatiquement les séquences d'instructions de démarrage mettant en jeu de fortes charges électriques.
- .9 Reprise après une panne de courant : À la détection d'une panne de courant, le système doit vérifier la disponibilité de l'alimentation de secours en se basant sur les commutateurs de transfert de l'alimentation, et il doit analyser les appareils commandés pour déterminer s'ils sont en état approprié de secours, et les mettre en marche ou les arrêter selon les prescriptions des rapports récapitulatifs des E/S. Une fois rétablie l'alimentation normale (déterminée par les commutateurs de transfert de la charge à l'alimentation de secours), l'UCP doit analyser l'état des appareils commandés, vérifier l'horaire d'occupation des locaux et mettre les appareils en marche ou les arrêter, selon le cas, de manière à rétablir l'exploitation normale des systèmes.
- .7 Gestion des événements et des alarmes : les rapports d'alarmes doivent être produits selon une gestion par exception. Cette exigence s'applique à l'ensemble du système. Avec ce mode de gestion, seules les alarmes principales seront transmises aux postes de travail. Les événements découlant d'un événement primaire seront supprimés par le système et seuls les événements qui devaient se produire, mais ne se sont pas produits, seront signalés. Cette séquence d'événements sera décrite dans les rapports récapitulatifs des E/S et la séquence des opérations. Par exemple, s'il y a dépassement des limites d'alarme de température de service lorsque le groupe principal de traitement d'air s'arrête, ou si les groupes de traitement d'air sont arrêtés par une situation d'incendie, seule l'alarme incendie sera transmise. Dans ce cas, l'exception serait un groupe de traitement d'air qui ne s'arrêterait pas ou qui ne se mettrait pas en marche alors qu'il devrait le faire par suite de l'événement survenu.
- .8 Programmes de gestion de l'énergie : Ceux-ci doivent comprendre des rapports récapitulatifs spécifiques avec horodatage des événements détectés qui sont à l'origine de la mise en marche ou de l'arrêt du matériel.
 - .1 L'UCP doit exécuter les sous-programmes de gestion de l'énergie suivants :
 - .1 programmation horaire;
 - .2 programmation selon les dates;
 - .3 programmation pour les jours fériés;
 - .4 dérogations temporaires aux programmes;
 - .5 optimisation des démarrages et des arrêts;
 - .6 réglage nocturne;
 - .7 commutation en mode d'économie d'énergie (régulation de l'enthalpie);
 - .8 limitation des pointes de consommation;
 - .9 transfert de charge à compensation de température;
 - .10 régulation du régime et du débit de ventilation;
 - .11 réinitialisation - batteries froides;
 - .12 réinitialisation - batteries chaudes;
 - .13 réinitialisation - eau chaude;
 - .14 réinitialisation - eau réfrigérée;
 - .15 réinitialisation - eau de condenseur;
 - .16 séquençement des refroidisseurs;
 - .17 purge nocturne.

- .2 Les programmes doivent être exécutés automatiquement sans que l'opérateur ait à intervenir, et être suffisamment souples pour pouvoir être personnalisés.
 - .3 Les programmes doivent être appliqués au matériel et aux systèmes, selon les prescriptions ou selon les instructions du représentant du ministère.
- .9 Totalisation des événements/cycles de fonctionnement : le sous-programme de totalisation décrit doit permettre la production de rapports prédéfinis indiquant les totaux quotidiens, hebdomadaires et mensuels, le débit maximum (horodaté) et le débit minimum (horodaté), et le total cumulé du mois.
- .1 L'UCP doit pouvoir totaliser et mémoriser automatiquement les périodes de fonctionnement des points d'entrée et de sortie binaires.
 - .2 L'UCP doit échantillonner, calculer et mémoriser automatiquement les consommations journalières, hebdomadaires ou mensuelles associées aux points d'entrée de signaux analogiques ou de signaux binaires pulsés choisis par l'utilisateur.
 - .3 L'UCP doit compter automatiquement les occurrences journalières, hebdomadaires ou mensuelles d'un événement (p. ex. nombre de cycles d'une pompe).
 - .4 La période maximale d'échantillonnage du sous-programme de totalisation doit être d'au plus une (1) minute dans le cas des entrées analogiques.
 - .5 Le sous-programme de totalisation doit pouvoir traiter et mémoriser des totaux pouvant atteindre [99,999.9] unités (p. ex. kWh, litres, tonnes).
 - .6 Le sous-programme ne pourra être remis à zéro avant que le nombre total des événements enregistrés atteigne 9 999 999.
 - .7 L'utilisateur doit être en mesure de définir des seuils de déclenchement de signaux d'avertissement et de créer ses propres messages pour le cas où ces seuils seraient atteints.

2.3 NIVEAUX D'ACCÈS

- .1 À la demande de l'opérateur, le SGE doit pouvoir donner l'état de chaque « point de mesure », « système » ou groupe de points, d'un « secteur » entier, ou de l'ensemble du réseau sur une imprimante ou un écran, au choix de l'opérateur. Le SGE doit également :
 - .1 représenter les valeurs analogiques par des nombres comportant une (1) décimale, marqués du signe négatif le cas échéant;
 - .2 mettre à jour les valeurs analogiques et l'état affiché, dès la réception de nouvelles valeurs;
 - .3 signaler les points où une alarme a été déclenchée par le clignotement, la vidéo inverse, une couleur différente, la mise entre parenthèses ou par tout autre moyen permettant de faire ressortir ces points par rapport aux autres.
 - .4 Les mises à jour doivent être commandées par les changements de valeur au niveau des périphériques. Dans le cas où les transmissions sont du type invitation à émettre, l'intervalle doit être d'au plus deux (2) secondes.

2.4 DÉSIGNATIONS ADMISSIBLES POUR LES POINTS

- .1 La désignation des points des contrôleurs (UCP) doit être conforme à la convention de

désignation de points définie à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 LIEU

- .1 L'emplacement des contrôleurs doit être approuvé par le représentant du ministère.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les contrôleurs dans des boîtiers sécurisés verrouillables.
- .2 Fournir l'alimentation électrique de 120 V nécessaire à tout le matériel, à partir du panneau de dérivation local.
- .3 Installer des verrouillages de protection sur les disjoncteurs des panneaux de dérivation.
- .4 Dans le cas où le matériel doit fonctionner en mode de secours et de coordination, le raccorder à une alimentation sans interruption (ASI).

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 01 11 –SGE : Démarrage, vérification et mise en service.
- .2 Section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.
- .3 Section 25 05 02 - SGE : Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .4 Section 25 05 54 – SGE : Identification du matériel.
- .5 Section 25 90 01 – SGE : Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement du système.
- .6 Section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .7 Section 26 27 26 – Systèmes de câblage.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI).
 - .1 ANSI C12.7-1993(R1999), Requirements for Watthour Meter Sockets.
 - .2 ANSI/IEEE C57.13-[1993], Standard Requirements for Instrument Transformers.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM B148-97(03), Standard Specification for Aluminum-Bronze Sand Castings.
- .3 National Electrical Manufacturer Association (NEMA).
 - .1 NEMA 250-[03], Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum).
- .4 Air Movement and Control Association, Inc. (AMCA).
 - .1 AMCA Standard 500-D-[98], Laboratory Method of Testing Dampers For Rating.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA International).
 - .1 CSA-C22.1-[02], Code canadien de l'électricité, partie 1 (19e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Acronymes et définitions : se reporter à la section 25 05 01 – SGE : Prescriptions générales.

1.4 SOUMISSIONS

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les instructions d'installation du fabricant conformément à la section 25 05 02 – SGE : Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .2 Essais préalables à l'installation.

- .1 Soumettre des échantillons prélevés au hasard du matériel livré, selon les exigences du représentant du ministère, lesquels seront mis à l'essai avant le début des travaux d'installation. Remplacer les appareils ou les éléments dont la performance et la précision ne satisfont pas aux exigences prescrites.
- .3 Instructions du fabricant :
 - .1 Soumettre les instructions d'installation du fabricant pour tous les appareils et dispositifs prescrits.

1.5 CONDITIONS EXISTANTES

- .1 Réparer les surfaces endommagées pendant l'exécution des travaux.
- .2 Remettre au représentant du ministère les matériaux existants prélevés des travaux et qui n'ont pas été désignés pour être réutilisés.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.
- .2 Les pièces externes des appareils doivent être faites de matériaux anticorrosion et les organes internes doivent être placés sous boîtier étanche, antichoc, à l'épreuve des vibrations et résistants à la chaleur.
- .3 Conditions d'exploitation : température entre -40 et 40 degrés Celsius et taux d'humidité relative entre 10 % et 90 % (sans condensation).
- .4 Terminaisons : À moins d'indications contraires, les boîtes de raccordement des conduits doivent être de type standard et être munies d'un bornier permettant de raccorder les fils au moyen d'un tournevis plat.
- .5 Les transmetteurs et les capteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment d'émetteurs-récepteurs portatifs.
- .6 Les facteurs tels que l'hystérésis, le temps de relaxation et les limites maximales et minimales doivent être pris en compte dans la sélection des capteurs et des dispositifs de commande/régulation.
- .7 Installations extérieures : utiliser des boîtiers étanches du type NEMA 4.
- .8 Le niveau de bruit (NC) des appareils et dispositifs installés dans des espaces occupés ne doit pas être supérieur à 35. Le bruit produit par les appareils et les dispositifs installés ne doit jamais ressortir du bruit ambiant.
- .9 Plage : y compris la température, l'humidité, la pression, comme indiqué dans le résumé des E/S de la section 25 90 01 – SGE : Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

2.2 TRANSMETTEURS DE TEMPÉRATURE

.1 Caractéristiques :

- .1 Signal d'entrée en provenance de capteurs à résistance de platine d'une valeur de 100 à 1 000 ohms à 0 degré Celsius, du type à trois (3) fils.
- .2 Alimentation en courant continu de 24 V en c.c., dans une charge d'une résistance de 575 ohms; effet de la variation de tension sur la précision de mesure inférieur à 0,01 degré Celsius par volt.
- .3 Signal de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
- .4 Protection à l'entrée et à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
- .5 Variation du signal de sortie inférieure à 0,2 % de la pleine 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 100 ou 1 000 ohms.
- .8 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .9 Variation de température de l'ordre de 50 degrés Celsius, n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 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 Étendue de mesure la plus petite pouvant convenir au type d'installation, à savoir :
 - .1 de -50 degrés Celsius à 50 degrés Celsius, +/- 0,5 degré Celsius;
 - .2 de 0 à 100 degrés Celsius, +/- 0,5 degré Celsius;
 - .3 de 0 à 50 degrés Celsius, +/- 0,25 degré Celsius;
 - .4 de 0 à 25 degrés Celsius, +/- 0,1 degré Celsius;
 - .5 de 10 à 35 degrés Celsius, +/- 0,25 degrés Celsius.

2.3 TRANSMETTEURS D'HUMIDITÉ

.1 Caractéristiques :

- .1 Signal d'entrée provenant de capteurs d'humidité relative.
- .2 Signal de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
- .3 Protection à l'entrée et à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
- .4 Variation du signal de sortie d'au plus 0,2 % de la pleine échelle pour une variation de +/- 10 % de la tension d'alimentation.
- .5 Erreur de linéarité du signal de sortie n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 1,0 % du signal de sortie à pleine échelle.
- .6 Dispositif incorporé de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.

- .7 Variation de température n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 1,0 % de la pleine échelle, par période de six (6) mois.
- .8 Dérive dans le temps du signal de sortie d'au plus 0,25 % de la pleine échelle par période de six (6) mois.

2.4 INTERRUPTEURS DE PRESSION ET DE PRESSION DIFFÉRENTIELLE

- .1 Caractéristiques :
 - .1 Point de consigne et différentiel réglables.
 - .2 Interrupteur : type à action rapide, prévu pour 24 V c.c.
 - .3 Assemblage de commutateurs : pour fonctionner automatiquement et se réinitialiser automatiquement lorsque les conditions reviennent à la normale. Protection de l'entrée contre la surpression jusqu'à au moins deux fois la pression d'entrée nominale.
 - .4 Précision : dans les 2 % de commutation répétitive.

2.5 CAPTEURS DE PRESSION DUE À LA VITESSE DE L'AIR

- .1 Caractéristiques :
 - .1 Point de consigne et différentiel réglables.
 - .2 Interrupteur : type à action rapide, prévu pour 24 V c.c.
 - .3 Assemblage de commutateurs : pour fonctionner automatiquement et se réinitialiser automatiquement lorsque les conditions reviennent à la normale.
 - .4 Précision : dans les 5 % de commutation répétitive.

2.6 RELAIS À SEMI-CONDUCTEURS

- .1 Généralités :
 - .1 Les relais peuvent être montés sur socle ou sur rail.
 - .2 Les relais doivent avoir un indicateur à DEL.
 - .3 Barrettes de connexion entrée/sortie convenant à des câbles de grosseur 14 à 28 AWG.
 - .4 Plage de températures de service de -20 à 70 degrés Celsius.
 - .5 Les relais doivent être certifiés CSA.
 - .6 Tension d'isolement entrée/sortie de 4 000 V c.a. à 25 degrés Celsius, pour une durée d'au plus une (1) seconde.
 - .7 Plage de fréquences de service de 45 à 65 Hz.
- .2 Entrée :
 - .1 Tension de commande de 3 à 32 V c.c.
 - .2 Tension de relâchement, 1,2 V c.c.
 - .3 Courant d'entrée maximal convenant à la borne de sortie analogique.
- .3 Sortie.
 - .1 Modèle pour courant c.a ou c.c selon les besoins.

2.7 TABLEAUX

- .1 Tableaux placés sous coffret en acier revêtu de peinture-émail, à monter au mur et muni d'une porte sur charnières à verrouillage à clé.
- .2 Tableaux à sections multiples selon les indications, pouvant recevoir tous les dispositifs nécessaires à l'installation et comportant une réserve de 25 %, selon les exigences du représentant du ministère, pour l'adjonction d'autres appareils, sans ajout de coffrets.
- .3 Une seule clé de verrouillage pour l'ensemble des tableaux.

2.8 CÂBLE

- .1 Conformément à l'article 26 27 26 – Dispositifs de câblage.
- .2 Câblage FT6 pour une tension inférieure à 70 V, lorsque les câbles ne sont pas installés en canalisation, et câblage FT4 dans tous les autres cas.
- .3 Le câblage ne doit pas comporter d'épissures.
- .4 Grosseur :
 - .1 Câbles d'alimentation de l'instrumentation locale numérique, de grosseur 18 AWG.
 - .2 Câbles d'entrée et de sortie analogiques, en cuivre massif, de grosseur 18 au moins.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer le matériel et les composants de sorte que les étiquettes du fabricant et de la CSA soient visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.
- .2 Installer les dispositifs de commande/régulation locaux conformément aux méthodes, aux procédures et aux instructions recommandées par les fabricants.
- .3 Placer les transmetteurs de température et d'humidité, les transducteurs courant/ pression d'air, les vannes solénoïdes, les régulateurs et les relais dans des boîtiers NEMA I ou dans un autre type de boîtier ou d'enveloppe, selon les besoins des travaux. Protéger contre toute action électrolytique les éléments contigus en matériaux différents.
- .4 Monter les panneaux, les capteurs et les transmetteurs locaux sur des tuyaux-soutiens ou sur des profilés- consoles.
- .5 Réseau électrique :
 - .1 Réaliser l'installation conformément à la section CSA C22.1-09, Code canadien de l'électricité, Partie 1 (21^e édition), Norme de sécurité pour les installations électriques.
 - .2 Modifier les démarreurs existants nécessaires au SGE tel que décrit dans les résumés des E/S et tel que prescrit.

- .3 Se référer aux schémas des commandes électriques inclus dans les schémas de conception des commandes sur les dessins. Tracer l'installation de câblage de contrôle existante et fournir des schémas de principe de câblage mis à jour, comprenant les ajouts et les suppressions de circuits de commande, aux fins d'examen par le représentant du ministère avant le début des travaux.
- .4 Terminer les fils avec des connecteurs de type borne à vis adaptés à la taille des fils et au nombre de terminaisons.
- .5 Tout le câblage à l'intérieur des boîtiers doit être soigneusement regroupé et ancré pour permettre l'accès aux dispositifs et aux terminaux et empêcher toute restriction.
- .6 Tout le câblage, y compris celui des tableaux fabriqués en usine, doit être étiqueté à chaque extrémité, à moins de 5 cm de la terminaison, avec le nom du point SGE.
- .7 Câblage de communication :
 - .1 L'entrepreneur doit se conformer aux articles de l'article « Électricité » de la partie 3 de la spécification Section 25 30 02 « SGE : Instrumentation locale ».
 - .2 Ne pas installer pas le câblage de communication dans les chemins de câbles et les boîtiers contenant du câblage de classe 1.
 - .3 La traction, la tension et le rayon de courbure maximum pour l'installation du câble, tels que spécifiés par le fabricant du câble, ne doivent pas être dépassés pendant l'installation.
 - .4 L'entrepreneur doit vérifier l'intégrité de l'ensemble du réseau après l'installation des câbles. Utiliser les mesures de test appropriées pour chaque câble particulier.
 - .5 Lorsqu'un câble entre ou sort d'un bâtiment, un parafoudre doit être installé entre les lignes et la terre. Le parafoudre doit être installé conformément aux instructions du fabricant.
 - .6 Tous les parcours de câblage de communication doivent être de longueur non épissée lorsque cette longueur est disponible dans le commerce.
 - .7 Tous les câbles de communication doivent être étiquetés pour indiquer les données d'origine et de destination.
 - .8 La source d'alimentation doit être indiquée sur chaque contrôleur. Un tableau des circuits utilisés pour les contrôleurs installés doit être soumis au représentant du CNRC.

3.2 TABLEAUX

- .1 L'entrée des conduits et des tuyaux peut se faire par le haut, le bas ou les deux côtés.
- .2 Câblage et tuyauterie à l'intérieur des tableaux : les placer dans des plateaux ou les fixer individuellement à l'arrière du tableau.
- .3 Indiquer clairement le câblage et les conduits.

3.3 DÉSIGNATION

- .1 Identifier les dispositifs locaux conformément à la section 25 05 54 – SGE – Identification du matériel.

3.4 POSTES DE MESURE DU DÉBIT D'AIR

- .1 Protéger les postes de mesure du débit jusqu'à ce que le nettoyage des conduits d'air soit terminé.

3.5 ESSAIS ET MISE EN SERVICE

- .1 Étalonner l'instrumentation locale puis la soumettre à des essais afin d'en vérifier la précision et la performance conformément à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 – GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) / Direction générale des biens immobiliers / Services d'architecture et de génie.
 - .1 MD13800, Systèmes de contrôle et de gestion de l'énergie (SGE), Manuel de conception, septembre 2000. Français :
<ftp://ftp.pwgsc.gc.ca/rps/docentre/mechanical/me214-f.pdf>

1.2 SÉQUENCEMENT

- .1 CONTRÔLEUR DCC :
 - .1 Contrôleur avec affichage ACL intégré pour modifier les points de consigne et surveiller le fonctionnement de l'unité.
 - .2 Fourni avec les capteurs et la programmation nécessaires.
 - .3 Programmés, montés et testés en usine.
 - .4 Ports USB et Ethernet intégrés pour la mise à jour des programmes et la récupération des fichiers de journalisation.
- .2 INTERFACE BMS :
 - .1 BACnet MS/TP
- .3 FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL :
 - .1 Mise sous tension
 - .1 Lorsque le sectionneur de l'unité est fermé, un délai de dix (10) secondes (réglable) se produit pour que le contrôleur soit en ligne.
- .4 COMMANDE DE DÉMARRAGE DE L'UNITÉ VRE :
 - .1 Un signal d'entrée est nécessaire pour activer le fonctionnement de l'unité. L'unité sera commandée par :
 - .1 Activation par l'affichage du contrôleur
 - .2 Tous les types d'entrée qui sont activés doivent être vrais avant que l'unité ne démarre.
 - .1 Le ventilateur extracteur démarre après un délai de trois (3) secondes (réglable). Le ventilateur extracteur ne démarre pas tant que l'interrupteur de fin de course de l'actionneur du registre ne se ferme pas.
 - .2 Le ventilateur refoulant démarre après un délai de six (6) secondes (réglable). Le ventilateur refoulant ne démarre pas tant que l'interrupteur de fin de course de l'actionneur du registre ne se ferme pas.

- .3 Le ventilateur refoulant et le ventilateur extracteur sont contrôlés en fonction des modes de fonctionnement de l'unité choisie et des conditions de l'air.
- .5 COMMANDE D'ARRÊT DE L'UNITÉ VRE :
 - .1 L'unité peut alors être commandée hors tension par :
 - .1 Désactivation par l'affichage du contrôleur
 - .2 Le ventilateur refoulant et le ventilateur extracteur sont hors tension.
 - .3 Tous les registres ne sont pas alimentés et le ressort revient à sa position par défaut après un délai de dix (10) secondes (réglable).
 - .6 FONCTIONNEMENT DU VENTILATEUR REFOULANT :
 - .1 La vitesse du ventilateur refoulant sera contrôlée pour :
 - .1 Pourcentage fixe de la vitesse maximale (0 %-100 %)
 - .2 L'unité tentera de démarrer le ventilateur refoulant lorsque la minuterie du ventilateur refoulant expire. Lorsque le ventilateur refoulant démarre, le commutateur de courant réglable du ventilateur refoulant doit se fermer et rester fermé jusqu'à ce que le ventilateur soit éteint.
 - .7 ÉTAT DU VENTILATEUR REFOULANT :
 - .1 Après un délai de 90 secondes (réglable) à partir du signal de démarrage du ventilateur refoulant, si le commutateur de courant du ventilateur refoulant est toujours ouvert, l'alarme du ventilateur refoulant doit être réglée sur vrai. L'état du ventilateur refoulant doit être défini comme vrai uniquement lorsque la sortie du ventilateur refoulant est activée et que le commutateur de courant du ventilateur refoulant est fermé. L'état du ventilateur refoulant doit être faux dans toutes les autres circonstances.
 - .8 OPTION DE VITESSE FIXE DU VENTILATEUR
 - .1 La commande de tension analogique vers l'ECM du ventilateur refoulant peut être réglée à partir de l'écran du contrôleur de l'unité ou fournie par le BMS. La plage réglable de 0 à 100 % correspond à la vitesse de fonctionnement minimale et maximale du ventilateur. Ce mode de fonctionnement du ventilateur refoulant peut être utilisé pour équilibrer sur place le débit d'air fourni.
 - .9 FONCTIONNEMENT DU VENTILATEUR EXTRACTEUR :
 - .1 La vitesse du ventilateur extracteur sera contrôlée pour :
 - .1 Pourcentage fixe de la vitesse maximale (0 %-100 %)
 - .2 L'unité tentera de démarrer le ventilateur extracteur lorsque la minuterie du ventilateur extracteur expire. Lorsque le ventilateur extracteur démarre, le commutateur de courant réglable du ventilateur extracteur doit se fermer et rester fermé jusqu'à ce que le ventilateur soit éteint.
 - .10 STATUT DU VENTILATEUR D'ÉVACUATION

- .1 Après un délai de 90 secondes (réglable) à partir du signal de démarrage du ventilateur extracteur, si le commutateur de courant du ventilateur extracteur est toujours ouvert, l'alarme du ventilateur extracteur doit être réglée sur vrai. L'état du ventilateur extracteur doit être défini comme vrai uniquement lorsque la sortie du ventilateur extracteur est activée et que le commutateur de courant du ventilateur extracteur est fermé. L'état du ventilateur extracteur doit être faux dans toutes les autres circonstances.
- .11 OPTION DE VITESSE FIXÉE DU VENTILATEUR :
 - .1 La commande de tension analogique vers l'ECM du ventilateur extracteur peut être réglée à partir de l'écran du contrôleur de l'unité ou fournie par le BMS. La plage réglable de 0 à 100 % correspond à la vitesse de fonctionnement minimale et maximale du ventilateur (0 VCC minimum à 10 VCC maximum, réglable). Ce mode de fonctionnement du ventilateur extracteur peut être utilisé pour équilibrer sur place le débit d'air extrait.

PARTIE 2- PRODUITS

2.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 NON UTILISÉ

- .1 Non utilisé.

FIN DE LA SECTION

1 RÉFÉRENCES

- .1 Effectuer tous les travaux de façon à respecter ou dépasser toutes les exigences du Code canadien de l'électricité et de la norme CSA C22.1 (dernière édition).
- .2 Considérer que les bulletins d'électricité de la CSA en vigueur au moment de la soumission, même s'ils ne sont pas indiqués et précisés par numéro dans la présente division, font partie de la partie II de la norme de la CSA.
- .3 Monter les systèmes aériens et souterrains conformément à la norme CSA C22.3, sauf indication contraire.
- .4 Quand les exigences du présent devis dépassent celles des normes susmentionnées, le présent devis prévaut.
- .5 Aviser le représentant du ministère du CNRC dès que possible quand on fait la demande de brancher de l'équipement fourni par le CNRC qui n'est pas homologué par la CSA.
- .6 Se reporter aux sections 00 10 00 et 0015 45.

2 PERMIS ET FRAIS

- .1 Remettre au service d'inspection électrique et à l'autorité d'approvisionnement la quantité nécessaire de dessins et de spécifications aux fins d'examen et d'approbation avant le début des travaux.
- .2 Payer tous les frais nécessaires pour effectuer les travaux.

3 DÉMARRAGE

- .1 Former le représentant du ministère du CNRC et le personnel exploitant du fonctionnement et de l'entretien de l'équipement fourni dans le cadre du présent contrat.

4 INSPECTION ET FRAIS

- .1 Fournir un certificat d'acceptation du service d'inspection électrique autorisé une fois les travaux terminés.
- .2 Demander et obtenir l'approbation d'inspection spéciale auprès du service d'inspection électrique autorisé pour tout panneau de commande et autre équipement fabriqué par l'entrepreneur dans le cadre de ce contrat qui ne sont pas homologués par la CSA.
- .3 Payer tous les frais d'inspection nécessaires.

5 MANUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Les manuels d'exploitation et d'entretien doivent inclure, sans s'y limiter
 - .1 Lettre de garantie
 - .2 Certificat d'inspection de l'OSIE
 - .3 Rapport sur la ventilation en cas d'alarme incendie

- .4 Nomenclature des panneaux et taille des disjoncteurs mise à jour
- .5 Dessins d'atelier
- .6 Dessins conformes à l'exécution
- .7 Rapport sur l'équilibrage des charges
- .8 Rapports sur le démarrage des équipements mécaniques
- .9 Lettre d'examen sismique
- .2 Pour de plus amples renseignements, se reporter à la rubrique 00 10 00.

6 FINIS

- .1 Faire la finition en atelier des surfaces métalliques des enceintes par le retrait de la rouille et du tartre, le nettoyage, l'application d'un apprêt résistant à la rouille à l'intérieur et à l'extérieur et l'application d'au moins deux couches de peinture laquée de finition.
 - .1 Fini « vert équipement » sur l'équipement électrique extérieur conformément à la norme EEMAC Y1-1-1955.
 - .2 Appareillage de commutation et enceintes de distribution à l'intérieur au fini gris pâle conformément à la norme EEMAC 2Y-1-1958.
- .2 Nettoyer et faire les retouches des surfaces de l'équipement peint en atelier qui a été égratigné ou marqué pendant l'expédition ou l'installation, et ce, de façon à les harmoniser à la peinture d'origine.

7 RENDEMENT ACOUSTIQUE

- .1 En général, fournir un équipement qui génère des niveaux sonores minimales conformément aux meilleures pratiques les plus récentes déterminées par l'industrie de l'électricité.
- .2 Ne pas installer d'appareil ou d'équipement qui contient un noyau métallique formant un trajet d'induction magnétique comme des lampes à décharge dans un gaz, des gradateurs, des solénoïdes, etc. qui génèrent un niveau de bruit supérieur à des équipements comparables disponibles.

8 MARQUAGE DE L'ÉQUIPEMENT

- .1 Marquer avec un ruban non marquant Brother P-Touch de 3 mm (1/8 po), ou avec un autre moyen approuvé par le représentant du ministère du CNRC, toutes les prises électriques illustrées sur les dessins ou mentionnées dans les devis. Ce sont les prises pour interrupteurs d'éclairage, les prises encastrées et les prises montées en surface comme celles qui se trouvent dans les bureaux et les locaux techniques et utilisées pour brancher l'équipement de bureau, l'équipement de télécommunication et les petits outils portatifs. Indiquer seulement la source d'alimentation (p. ex. pour une prise alimentée par le circuit n° 1 du panneau L32 : « L32-1 »).
- .2 L'étiquette P-Touch doit présenter ce qui suit :
 - .1 Lettres noires sur arrière-plan blanc pour les circuits d'alimentation normaux.
 - .2 Lettres noires sur arrière-plan jaune pour les circuits d'alimentation d'urgence.
 - .3 Lettres blanches sur arrière-plan rouge pour les dispositifs d'alarme incendie.

- .3 Les appareils d'éclairage sont la seule exception en matière de marquage de l'équipement électrique (sauf comme indiqué au point 7.13 ci-dessous). Ils ne sont pas marqués.
- .4 Désigner à l'aide de plaques signalétiques en plastique Lamicoid tout l'équipement électrique illustré sur les dessins ou mentionné dans le devis comme les centres de commande de moteur, l'appareillage de commutation, les répartiteurs, les interrupteurs à fusible, les interrupteurs d'isolation, les interrupteurs de démarrage de moteur, les démarreurs, les panneaux, les transformateurs, les câbles haute tension, les prises de type industriel, les boîtes de jonction, les panneaux de commande, etc., peu importe qu'il s'agisse ou non d'équipement électrique fourni dans le cadre du présent devis.
- .5 Agencer les noms d'équipement et de systèmes avec les autres divisions afin que les noms et les numéros correspondent.
- .6 Le texte sur les plaques signalétiques en plastique Lamicoid doit être approuvé par le représentant du ministère du CNRC avant la fabrication.
- .7 Fournir deux ensembles de plaques signalétiques en plastique Lamicoid pour chaque pièce d'équipement, soit une plaque en anglais et une en français.
- .8 Les plaques signalétiques en plastique Lamicoid doivent indiquer l'équipement, les caractéristiques de tension et la source d'alimentation de l'équipement. Exemple : un nouveau panneau de disjoncteurs monophasés 120/240 volts, L16, est alimenté par le circuit 10 du panneau LD1.

« PANEL L16
120/240 V
FED FROM LD1-10 »

« PANNEAU L16
120/240 V
ALIMENTÉ PAR LD1-10 »
- .9 Fournir des étiquettes d'avertissement pour l'équipement alimenté de deux sources ou plus – « DANGER, PLUSIEURS ALIMENTATIONS » en lettres noires sur arrière-plan jaune. On peut se procurer ces étiquettes auprès du groupe Entretien des installations du CNRC dans l'immeuble M-19.
- .10 Les plaques signalétiques en plastique Lamicoid doivent être fabriquées en plastique Lamicoid rigide d'une épaisseur minimale de 1,5 mm (1/16 po) avec ce qui suit :
 - .1 Lettres noires gravées sur arrière-plan blanc pour les circuits d'alimentation normaux
 - .2 Lettres noires gravées sur arrière-plan jaune pour les circuits d'alimentation d'urgence
 - .3 Lettres blanches gravées sur arrière-plan rouge pour l'équipement d'alarme incendie
- .11 Pour toutes les plaques signalétiques en plastique Lamicoid à l'intérieur, monter les plaques à l'aide de ruban adhésif double face.
- .12 Pour toutes les plaques signalétiques en plastique Lamicoid à l'extérieur, monter les plaques à l'aide de vis à tête fendue autotaraudeuses de 2,3 mm (3/32 po) de diamètre,

soit deux vis par plaque signalétique d'une hauteur inférieure à 75 mm (3 po) et au moins quatre vis pour les plaques plus grandes. Les trous dans les plaques signalétiques en plastique Lamicoid doivent avoir un diamètre de 3,7 mm (3/16 po) afin de permettre l'expansion du plastique Lamicoid en raison des conditions à l'extérieur.

- .1 Aucun perçage n'est permis sur de l'équipement sous tension.
- .2 Les copeaux métalliques du perçage doivent être aspirés de l'intérieur des enceintes.
- .13 Toutes les plaques signalétiques en plastique Lamicoid doivent être dotées d'une bordure d'au moins 3 mm (1/8 po). Les caractères doivent avoir une taille de 9 mm (3/8 po), sauf indication contraire.
- .14 Indiquer les appareils d'éclairage branchés à l'alimentation de secours avec une étiquette « EMERGENCY LIGHTING/ÉCLAIRAGE D'URGENCE » en lettres noires sur arrière-plan jaune. On peut se procurer ces étiquettes auprès du groupe Entretien des installations du CNRC dans l'immeuble M-19.
- .15 Fournir des répertoires de circuits bien dactylographiés dans un support de plastique sur la porte intérieure des nouveaux panneaux.
- .16 Mettre à jour rigoureusement les répertoires de circuits des panneaux dès qu'un circuit est ajouté, supprimé ou modifié.
- .17 Indiquer les disjoncteurs à boîtier moulé avec une plaque signalétique en plastique Lamicoid.

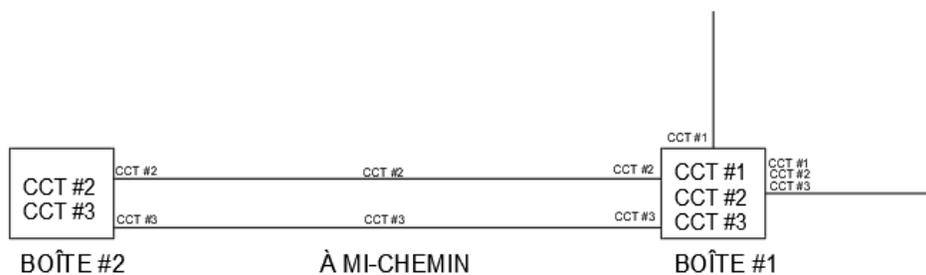
9 MARQUAGE DU CÂBLAGE

- .1 Sauf indication contraire, désigner le câblage avec des marques indélébiles permanentes à l'aide de rubans de plastique numérotés ou colorés à chaque extrémité des conducteurs de phase et du câblage des circuits de dérivation.
- .2 Conserver la même séquence de phase et le même code de couleurs partout.

10 MARQUAGE DES CONDUITS ET DES CÂBLES

- .1 Tous les nouveaux conduits doivent être peints en usine selon le code de couleurs EMT, comme suit :
 - .1 Alarme incendie – conduit rouge
 - .2 Circuits d'alimentation de secours – conduit jaune
 - .3 Voix/données – conduit bleu
 - .4 Système de détection des gaz – conduit mauve
 - .5 Système d'automatisation de l'immeuble – conduit orange
 - .6 Autre système de contrôle de la basse tension de l'immeuble de base – conduit blanc
 - .7 Système de sécurité – conduit vert
 - .8 Système de commande – conduit noir
- .2 Peindre les couvercles des boîtes de jonctions et des raccords de tubes des conduits existants comme suit :

- .1 Alarme incendie – rouge
 - .2 Circuits d'alimentation de secours – jaune
 - .3 Voix/données – bleu
 - .4 Système de détection des gaz – mauve
 - .5 Système d'automatisation de l'immeuble – orange
 - .6 Autre système de contrôle de la basse tension de l'immeuble de base – blanc
 - .7 Système de sécurité – vert
 - .8 Système de commande – noir
- .3 Pour un système fonctionnant avec du câble, enveloppé par demi-tour avec du ruban PVC coloré sur une largeur de 100 mm, et ce, tous les 5 mètres des deux côtés à l'endroit où le câble pénètre un mur.
- .4 Tous les autres systèmes n'ont pas à être colorés.
- .5 Identifiez tous les circuits électriques dans chaque boîte de jonction et chaque boîte de tirage sur le couvercle de la boîte avec une étiquette P-touch de 9 mm. Identifiez tous les circuits électriques sur chaque extrémité de conduit où le conduit pénètre dans un mur, une enceinte, une boîte de jonction ou une boîte de tirage, et au milieu de chaque parcours de conduit entre les murs, les enceintes, les boîtes de jonction ou les boîtes de tirage avec une étiquette P-touch de 3 mm.
- .6 Identifier le circuit électrique sur chaque câble de 250MCM ou plus avec une plaque signalétique en forme de lamelle, ou sur chaque câble de 4/0 ou moins avec une étiquette P-touch, sur chaque répartiteur, tous les 30 m de chaque parcours de câble et à l'extrémité du câble où celui-ci pénètre dans un mur, une enceinte, une boîte de jonction ou une boîte de tirage.
- .7 Exemple de schéma présenté ci-dessous :



11 ÉTIQUETTES DU FABRICANT ET ÉTIQUETTES D'APPROBATION

- .1 S'assurer que sont bien fixées à tous les appareils les plaques d'enregistrement du fabricant qui montrent la taille, le nom de l'équipement, le numéro de série et tous les renseignements normalement fournis, notamment la tension, le cycle, la phase et le nom et l'adresse du fabricant.

- .2 Ne pas peindre les plaques d'enregistrement ou les étiquettes d'approbation. Laisser les ouvertures dans l'isolation dégagées pour permettre de voir les plaques. Une plaque signalétique de l'entrepreneur ou d'un sous-traitant n'est pas acceptable.

12 AFFICHES D'AVERTISSEMENT ET PROTECTION

- .1 Fournir des affiches d'avertissement comme indiqué ou pour respecter les exigences du service d'inspection électrique autorisé et du représentant du ministère du CNRC.
- .2 Accepter la responsabilité de protéger les personnes qui travaillent sur le projet contre tout danger physique en raison d'une exposition à de l'équipement sous tension comme l'alimentation secteur des panneaux, le câblage des prises, etc. Protéger et marquer toutes les parties sous tension avec la tension appropriée. Les avis de mise en garde doivent être rédigés en anglais et en français.

13 ÉQUILIBRE DES CHARGES

- .1 Mesurer le courant de phase aux nouveaux panneaux sous des charges normales au moment de l'acceptation. Régler les branchements des circuits de dérivation afin d'obtenir le meilleur équilibre de courant entre les phases et consigner les changements, puis réviser les tableaux des panneaux.
- .2 Mesurer les tensions de phase sous charge et ajuster les prises de transformateur à 2 % près de la tension nominale de l'équipement.

14 ROTATION DES MOTEURS

- .1 Pour les moteurs neufs, s'assurer que leur rotation correspond aux exigences de l'équipement entraîné.
- .2 Pour les moteurs existants, vérifier la rotation avant d'apporter des modifications au câblage afin de garantir la rotation adéquate une fois les travaux terminés.

15 MISE À LA TERRE

- .1 Bien mettre à la terre l'ensemble de l'équipement électrique, des armoires, des cadres de soutien métalliques, des conduits de ventilation et des autres appareils où une mise à la terre est exigée conformément aux exigences de la dernière édition du Code canadien de l'électricité, partie 1, de la norme C.S.A. C22.1 et des règlements provinciaux et municipaux correspondants. Ne pas se fier aux conduits pour assurer la mise à la terre.
- .2 Acheminer des conducteurs de terre toronnés isolés en cuivre verts dans tous les conduits électriques, y compris ceux qui alimentent les interrupteurs à bascule et les prises.

16 ESSAIS

- .1 Fournir l'ensemble des matériaux, de l'équipement et de la main-d'œuvre requis et réaliser tous les essais jugés nécessaires afin de prouver la bonne exécution des présents travaux, et ce, en présence du représentant du ministère du CNRC.
- .2 Corriger tout défaut ou toute lacune dans les travaux de façon approuvée, sans frais supplémentaires pour le propriétaire.

- .3 Mettre à l'essai au mégohmmètre tous les circuits de dérivation et les câbles d'alimentation à l'aide d'un appareil d'essai de 600 V pour les circuits de 240 V et d'un appareil d'essai de 1 000 V pour les circuits de 600 V. Si la résistance à la terre est inférieure à celle permise dans le tableau 24 du Code, considérer un tel circuit comme étant défectueux et ne pas le mettre sous tension.
- .4 L'approbation finale de l'isolation entre les conducteurs et la terre ainsi que l'efficacité du circuit de mise à la terre sont laissées à la discrétion du service d'inspection électrique local.

17 COORDINATION DES APPAREILS DE PROTECTION

- .1 S'assurer que les appareils de protection des circuits, comme les dispositifs de déclenchement en cas de surintensité et les fusibles, sont installés conformément aux valeurs et aux réglages indiqués sur les dessins.

18 TRAVAIL SUR DE L'ÉQUIPEMENT ET DES PANNEAUX SOUS TENSION

- .1 Le CNRC exige que les travaux soient effectués sur de l'équipement, des installations, des conducteurs et des panneaux d'alimentation hors tension. Aux fins du devis, considérer que tous les travaux seront effectués après les heures normales de travail et que l'équipement, les installations, les conducteurs et les panneaux d'alimentation doivent être mis hors tension quand on y effectue des travaux.
- .2 Il importe de coordonner toutes les interruptions avec le représentant du Ministère du CNRC. La mise à la terre haute tension (plus de 1 KV) doit être effectuée par un électricien certifié.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 TRAVAUX CONNEXES PRÉCISÉS AILLEURS

- .1 Résultats visés des travaux d'électricité à la section 26 05 00

1.2 MATÉRIAUX

- .1 Fournir seulement de l'équipement et des matériaux neufs, sans imperfections ni défauts, portant les étiquettes de l'Association canadienne de normalisation ou du service d'inspection électrique autorisé, le tout sujet à l'approbation du représentant du ministère du CNRC.
- .2 Quand un contrat est attribué, l'approbation du représentant du ministère du CNRC est requise pour utiliser d'autres méthodes ou d'autres matériaux.

Partie 2 Produits

2.1 FILS DE CONSTRUCTION ET EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Matériau conducteur pour le câblage et la mise à la terre des circuits de dérivation :
 - .1 Torsadé en cuivre.
 - .2 Fil neutre : continu sur toute sa longueur, sans interruption.
 - .3 Conducteurs de mise à la terre distincts et isolés dans tous les conduits électriques.
 - .4 Toute l'isolation des fils et des câbles doit se conformer aux normes de la CSA pour les types et les services mentionnés ci-après. Couleurs conformément à la section 4-036 du Code de l'électricité.
 - .5 Lorsqu'indiqué, utiliser des fils et des câbles des types suivants :
 - .1 Type R90 XLPE torsadé en polyéthylène à liaisons transversales pour les applications qui utilisent des fils de taille n° 8 et plus gros.
 - .2 Type T90 torsadé pour les applications qui utilisent des fils de taille n° 10 et plus petits.
 - .3 Pour le câblage des alarmes incendie, se reporter à la section 283100.
 - .4 Fil résistant à la chaleur homologué pour le câblage dans l'éclairage et les appareils de chauffage et au niveau de ceux-ci. Quand les types d'isolation sont affichés sur les dessins, d'autres types ne peuvent pas être utilisés, sauf si la spécification est plus contraignante.
 - .6 Utiliser des câbles BX seulement dans les conditions suivantes :
 - .1 Câblage entre une boîte de jonction et un appareil d'éclairage encastré dans les plafonds suspendus. La longueur du câble ne doit pas dépasser 1,5 m (5 pi), ou
 - .2 Câblage ou interrupteurs ou prises 15 ampères dans les cloisons dotées de panneaux muraux amovibles, ou
 - .3 Quand ils sont précisément demandés sur les dessins.

- .7 Utiliser du fil torsadé d'un calibre minimal de 12 AWG pour l'éclairage et l'alimentation, et d'un calibre minimal de 16 AWG pour le câblage de commande.
- .8 Les conducteurs doivent être en cuivre souple adéquatement raffiné et étamé d'une conductivité minimale de 98 %.

Partie 3 Exécution

3.1 FILS DE CONSTRUCTION

- .1 Installer les fils de construction comme suit :
 - .1 Faire les joints, les jonctions et les épissures dans des boîtes homologuées avec des connecteurs sans brasage. Les joints ou les épissures ne sont pas acceptables dans un panneau.
 - .2 S'assurer que les cosses contiennent tous les brins du conducteur.
 - .3 Remplacer tout fil ou câble qui porte des traces de dommages mécaniques.
 - .4 Utiliser du fil de calibre 10 AWG pour le câblage des circuits de dérivation dont la longueur est de plus de 30 m (100 pi) entre la prise la plus éloignée et le panneau.
 - .5 Les numéros de circuit indiqués sur le dessin sont destinés à servir de guide pour effectuer le branchement adéquat des circuits à plusieurs fils dans le panneau.
 - .6 Prendre soin de ne pas tordre les conducteurs.
 - .7 Utiliser un lubrifiant approuvé pour tirer les fils dans les conduits.
 - .8 Laisser suffisamment de mou à toutes les longueurs afin de permettre l'épissage et le branchement adéquats des appareils électriques.
 - .9 Le câblage des circuits de dérivation des applications 120 V doit se composer de plusieurs fils avec neutres communs. Un interrupteur ne doit en aucun cas interrompre un conducteur neutre.
 - .10 Fournir et installer une enveloppe ou un revêtement ignifuge homologué pour les câbles à gaine de PVC installés en groupes de deux ou plus.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 TRAVAUX CONNEXES PRÉCISÉS AILLEURS

- .1 Résultats visés des travaux d'électricité à la section 26 05 00

1.2 MATÉRIAUX

- .1 Fournir seulement de l'équipement et des matériaux neufs, sans imperfections ni défauts, portant les étiquettes de l'Association canadienne de normalisation ou du service d'inspection électrique autorisé, le tout sujet à l'approbation du représentant du Ministère du CNRC.
- .2 Quand un contrat est attribué, l'approbation du représentant du Ministère du CNRC est requise pour utiliser d'autres méthodes ou d'autres matériaux.

Partie 2 Produits

2.1 CONNECTEURS DE FILS ET DE BOÎTES

- .1 Connecteurs de fils à pression adaptés à la taille des conducteurs.

2.2 TERMINAISONS DE FIL

- .1 Fournir des connecteurs de fil et de câble de première qualité qui conviennent au service avec lequel ils sont utilisés et les installer conformément aux plus récentes pratiques du métier.
- .2 Les connecteurs à compression en cuivre conformes à la norme CSA C22.2 N0.65 doivent être dimensionnés pour les conducteurs.
- .2 Quand ils sont utilisés dans une zone dangereuse, les connecteurs doivent être homologués pour un tel emplacement au niveau de la classe, de la division et du groupe.
- .3 Pour les conducteurs de taille égale ou supérieure à 8 AWG, utiliser des connecteurs de type boulonné ou sans soudure par compression.
- .4 Utiliser des connecteurs et une isolation haute température pour tous les branchements de conducteurs haute température.
- .5 Quand des types de connecteurs précis sont demandés sur les dessins ou dans le devis, ne pas utiliser d'autres types.
- .6 Les cosses, les bornes et les vis utilisées pour effectuer la terminaison des fils doivent convenir aux conducteurs de cuivre.
- .7 Pour le câblage des alarmes incendie, se reporter à la section 28 31 00.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer des cônes de contrainte, des terminaisons et des épissures conformément aux instructions du fabricant.

- .2 Relier et mettre à la terre selon les exigences de la norme CSA C22.2 n° 41.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 TRAVAUX CONNEXES PRÉCISÉS AILLEURS

- .1 Résultats visés des travaux d'électricité à la section 26 05 00

1.2 MATÉRIAUX

- .1 Fournir seulement de l'équipement et des matériaux neufs, sans imperfections ni défauts, portant les étiquettes de l'Association canadienne de normalisation ou du service d'inspection électrique autorisé, le tout sujet à l'approbation du représentant du ministère du CNRC.
- .2 Quand un contrat est attribué, l'approbation du représentant du ministère du CNRC est requise pour utiliser d'autres méthodes ou d'autres matériaux.

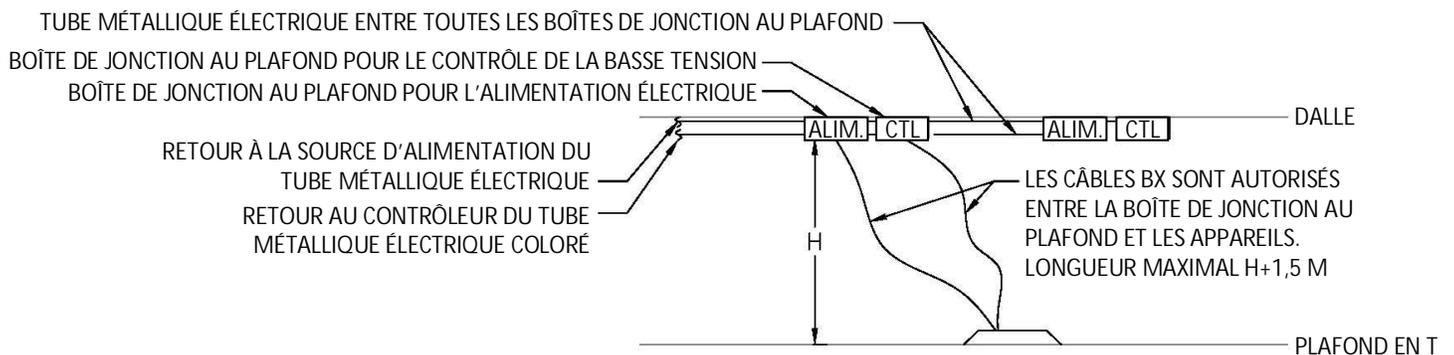
Partie 2 Produits

2.1 CANALISATIONS

- .1 Généralités
 - .1 Sauf indication contraire, tous les fils doivent passer à l'intérieur des chemins de roulement, que ce soit au plafond, dans un espace ouvert ou en surface.
- .2 Conduit :
 - .1 Chaque longueur de conduit doit être neuve et porter le sceau d'approbation de la CSA.
 - .2 Le conduit, sauf indication contraire, doit être un tube métallique électrique d'au moins 16 mm (1/2 po).
 - .3 Le conduit doit afficher la couleur requise pour les systèmes décrits à la section 260500.9.
- .3 Manchons et connecteurs :
 - .1 De type isolé, l'isolation faisant partie intégrante du raccord.
- .4 Fixation des conduits :
 - .1 Sangles de fer malléables à un trou pour fixer les conduits de surface. Sangles à deux trous pour les conduits supérieurs à 50 mm (2 po).
 - .2 Attaches de poutre pour fixer les conduits aux charpentes en acier exposées.
 - .3 Supports profilés pour deux conduits ou plus.
- .5 Tirette :
 - .1 Tirette en polypropylène dans un conduit vide.
- .6 Sauf s'ils sont précisément exigés sur les dessins, ne pas utiliser de conduits flexibles. On reconnaît toutefois que ce type de matériel peut être utile pour

certaines applications, comme les branchements de l'équipement, etc. Dans de tels cas, obtenir la permission de les utiliser auprès du représentant du ministère du CNRC. Aux fins de la soumission, considérer que les conduits flexibles seront interdits, sauf s'ils sont précisément exigés sur les dessins ou dans les spécifications de l'équipement. Tous les conduits flexibles pour les applications étanches à la vapeur doivent être des conduits flexibles étanches aux liquides (hermétiques).

- .7 Fournir des raccords d'expansion pour tous les conduits acheminés dans les dalles à travers des joints d'expansion. Ces raccords doivent être du type approuvé pour une utilisation dans le béton avec un conducteur de mise à la masse.
- .8 Utiliser des câbles AC90 (BX) **seulement** dans les conditions suivantes :
 - .1 Câblage d'une boîte de jonction à un dispositif encastré, tel qu'un luminaire, un capteur, un haut-parleur, un système de contrôle automatique de bâtiments (SCAB), etc. dans des plafonds suspendus. La longueur du câble ne doit pas dépasser la longueur droite entre la boîte de jonction et l'appareil plus 1,5 m (5 pi), ou
 - .2 Interrupteurs ou prises dans des cloisons creuses en gypse existantes ou nouvelles, uniquement pour les parcours verticaux dont la longueur de câble ne doit pas dépasser 3,5 m (12 pi), ou
 - .3 Lorsqu'ils sont spécifiquement demandés sur des dessins ou approuvés par écrit par le représentant du Ministère.
 - .4 Le câble AC90 ne doit pas être utilisé dans les murs isolés ou les murs en maçonnerie.
 - .5 Seul le câble AC90 de calibre 12 AWG sera accepté pour les circuits de 120 V c.a..
 - .6 Voici un exemple de schéma :
 - .7



2.2 QUINCAILLERIE DE SUPPORT

- .1 Utiliser de la tige filetée de 10 mm (3/8 po) pour les unistruts et les conduits suspendus.
- .2 Sauf indication contraire, utiliser des unistruts galvanisés de 41 mm x 41 mm (1 5/8 po x 1 5/8 po) pour les systèmes de support des conduits.

Partie 3 Exécution

3.1 CANALISATIONS

- .1 Installer les canalisations et les Teck câble comme suit :
 - .1 Supportées rigidement.
 - .2 De façon professionnelle.
 - .3 Conserver une hauteur libre maximale.
 - .4 Dissimulées dans les zones finies.
 - .5 Montées en surface dans les zones ouvertes.
 - .6 Ne pas faire traverser les conduits dans les pièces de charpente, sauf indication contraire.
 - .7 Parallèles ou à angle droit par rapport aux lignes de l'immeuble.
 - .8 Aléser entièrement les conduits au niveau des extrémités et les terminer avec les écrous freinés et les manchons adéquats.
 - .9 Causent le minimum d'interférence dans les espaces où elles sont acheminées.
 - .10 Boucher les conduits pendant la construction afin de les protéger contre la poussière, la saleté ou l'eau.
 - .11 Sauf indication précise sur les dessins ou avec la permission du représentant du ministère du CNRC, ne pas couler les conduits dans le béton.
 - .12 Assécher les conduits avant d'installer les fils.
 - .13 Cintrer mécaniquement les conduits de toute taille. Cintrer les conduits à froid.
 - .14 Ne pas couper ou modifier les courbes préfabriquées.
 - .15 Conduit de PVC, comme indiqué.
 - .16 La fonction et l'apparence doivent être approuvées par le représentant du ministère du CNRC.
 - .17 Sceller les ouvertures de conduit et de câble dans les murs et les planchers classés résistants au feu avec un produit coupe-feu approuvé.
 - .18 Sceller les ouvertures de conduit et de câble dans les murs extérieurs avec un scellant étanche au silicone.
 - .19 Peindre les conduits et les boîtiers exposés pour les agencer avec le mur ou le plafond où ils sont installés, sauf les tubes métalliques électriques précisés à la section 260500.

FIN DE LA SECTION