

REMPLACEMENT DES TOURS DE
REFROIDISSEMENT ET DES CHAUDIÈRES À
VAPEUR

MUSÉE CANADIEN DE LA NATURE
CAMPUS HERITAGE NATIONAL
1740 PINK ROAD
GATINEAU, QUEBEC

CEML 13-029

Spécifications

Préparé pour:
Marc Chrétien
Directeur, Immobilier et Protection
Musée canadien de la nature

Préparé par:
Chiarelli Engineering Management Limited
100 Craig Henry Drive, Suite 203
Ottawa, Ontario
Phone 613-225-1123
Fax 613-225-7298
E-mail info@cemlottawa.com

July 26, 2013

TABLE OF CONTENTS

Pages

Division 00 - MARCHÉS ET EXIGENCES CONTRACTUELLES

Section 00 01 10 - Table of Contents	2
--	---

Division 01 - CONDITIONS GÉNÉRALES

Section 01 11 00 - SOMMAIRE DES TRAVAUX	4
Section 01 14 00 - RESTRICTIONS VISANT LES TRAVAUX.....	3
Section 01 33 00 - DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE	4
Section 01 35 29.06 - SANTÉ ET SÉCURITÉ.....	4
Section 01 45 00 - CONTRÔLE DE LA QUALITÉ.....	2
Section 01 74 11 - NETTOYAGE.....	2
Section 01 74 21 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION	2
Section 01 78 00 - DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX	8
Section 01 79 00 - DÉMONSTRATION ET FORMATION	2
Section 01 91 13 - MISE EN SERVICE (MS) - EXIGENCES GÉNÉRALES	11
Section 01 91 31 - PLAN DE MISE EN SERVICE (MS)	11
Section 01 91 33 - MISE EN SERVICE (MS) - FORMULAIRES.....	3
Section 01 91 41 - MISE EN SERVICE (MS) - FORMATION.....	4
Section 01 91 51 - MANUEL DE GESTION DU BÂTIMENT (MGB).....	3

Division 22 - PLUMBING

Section 22 05 00 - PLOMBERIE - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX..... 5

Section 22 11 16 - TUYAUTERIE D'EAU DOMESTIQUE..... 8

Division 23 - CHAUFFAGE, VENTILATION ET CLIMATISATION D’AIR (CVCA)

Section 23 05 00 - CVCA - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX 4

Section 23 05 05 - INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE..... 5

Section 23 05 17 - SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE 4

Section 23 05 19 - APPAREILS ET ÉLÉMENTS DE MESURE POUR TUYAUTERIES DE CVCA.. 7

Section 23 05 23.01 - ROBINETTERIE - BRONZE..... 6

Section 23 05 23.02 - ROBINETTERIE - FONTE 6

Section 23 05 23.03 - ROBINETTERIE - ACIER MOULÉ 7

Section 23 05 29 - SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA 8

Section 23 05 48 - SYSTÈMES ET DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES ET PARASISMIQUES POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA 8

Section 23 05 49.01 - SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE - BÂTIMENTS DE TYPE P2 7

Section 23 05 53.01 - IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS MÉCANIQUES... 6

Section 23 05 93 - ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE RÉSEAUX DE CVCA..... 6

Section 23 07 13 - CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR..... 6

Section 23 08 01 - CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE DE LA TUYAUTERIE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES 4

Section 23 08 02 - NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX DE TUYAUTERIE D'INSTALLATIONS MÉCANIQUES.....	5
Section 23 21 13.02 - RÉSEAUX HYDRONIQUES - TUYAUTERIE EN ACIER, ROBINETTERIE ET RACCORDS CONNEXES	6
Section 23 22 13 - TUYAUTERIE - RÉSEAUX DE VAPEUR ET DE CONDENSATS.....	7
Section 23 22 14 - ACCESSOIRES POUR RÉSEAUX DE DISTRIBUTION DE VAPEUR.....	5
Section 23 25 00 - TRAITEMENT DE L'EAU DES INSTALLATIONS DE CVCA.....	7
Section 23 31 13.01 - CONDUITS D'AIR MÉTALLIQUES - BASSE PRESSION, JUSQU'À 500 PA	7
Section 23 33 15 - REGISTRES DE RÉGLAGE	3
Section 23 51 00 - CHEMINÉES, CARNEAUX ET CONDUITS DE FUMÉE.....	3
Section 23 52 00 - CHAUDIÈRES DE CHAUFFAGE.....	9
Section 23 65 10 - CONDENSEURS, REFROIDISSEURS ET TOURS DE REFROIDISSEMENT ...	7

Division 25 - INTEGRATED AUTOMATION

Section 25 01 11 - SGCE: Start-up, Verification And Commissioning	16
---	----

Division 26 - ÉLECTRICITÉ

Section 26 05 00 - ÉLECTRICITÉ - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX.....	9
Section 26 05 21 - FILS ET CÂBLES (0 - 1000 V).....	4
Section 26 28 16.02 - DISJONCTEURS SOUS BOÎTIER MOULÉ.....	3

Division 27 - COMMUNICATIONS

Section 27 05 13 - TÉLÉCOMMUNICATIONS - BRANCHEMENTS D'ABONNÉ 2

END OF TABLE

Partie 1 Général

1.1 TRAVAUX VISÉS PAR LES DOCUMENTS CONTRACTUELS

- .1 Les travaux faisant l'objet du présent contrat comprennent le démontage et le remplacement de la tour de refroidissement # 1 localisé à les Terrasses de la Chaudière, Gatineau, Québec.
- .2 Un entrepreneur mécanicien devrait coordonner tout travail associées avec ces travaux, fournir toute main-d'œuvre, outils, services, et équipement, ainsi que fournir toute matériel requis afin de compléter le projet tels que d'écrit dans les specifications et dessins.
- .3 Étendue des travaux afin de démontrer et remplacer la tour de refroidissement # 1 situe a les Terrasses de la Chaudière :
 1. Chaudières à Vapeur :
 1. Remplacez les deux chaudières à vapeur existantes une à la fois et régler tous les systèmes associés pour un système complètement opérationnel.
 2. Répondre à toutes les issues de volets d'air de combustion et en ajustant la taille des volets existants tels qu'indiqués sur les dessins. Effectuer les réparations des murs tels que existant si dommage a été fait durant la canalisation de l'air de combustion, l'emplacement des chaudières et le réglage du chauffage de la chaufferie.
 3. Faire les ajustements nécessaires aux systèmes de traitement et de filtration de l'eau afin de minimiser les effets de la «eau dure» dans les chaudières à vapeur, et potentiellement inclure cet effort pour capter l'eau d'alimentation de chaudières atmosphériques.
 4. Faire tous les changements pour automatiser les contrôles au sein de la chaufferie pour résoudre les problèmes d'air de combustion et la séquence d'opération des chaudières.
 5. Remplacer les cheminés et carneaux avec du neuf tel que les recommandations du fabricant.et disposer du vieux.
 2. Tour de refroidissement :
 1. Remplacer les deux (2) tours de refroidissement, une à la fois.
 3. Isoler et vider les systèmes tel que requis. Inspection du système de la tuyauterie sera fait par l'entrepreneur durant le vidage du système afin d'assurer de la condition des tuyaux.
 4. Démontez et disposer des tours de refroidissement existant en utilisant des moyens appropriés.
 5. Démontez et disposer des chaudières a vapeur.
 6. Confirmer la condition du système de soutien actuel et la validité d'application pour la nouvelle tour de refroidissement.

7. Démonter les dalles d'entretien existantes de chaudières et fournir des nouvelles dalles d'entretien à 3 pouces d'épaisseur avec 6 pouces plus grands que l'empreinte de la chaudière. Une fois le travail terminé, peindre la totalité du sol de la chaufferie y compris les dalles d'entretien et de peindre un «schéma 3 pouces de périmètre sur les dalles d'entretien dans un jaune distinct tout en utilisant de la peinture époxy.
8. Installer les nouvelles tours de refroidissement sur un nouveau système sismique.
9. Entrepreneur commissionnera les tours de refroidissement ainsi que les chaudières à vapeur utilisant des procédures et du personnel recommandées par leur fabricant.
10. L'utilisation d'une grue pour le démontage des tours de refroidissement ainsi que pour les nouvelles tours de refroidissement sera la responsabilité de l'entrepreneur. Obtenir tous permis durant le remplacement des tours, tous les travaux et ainsi que pour les opérations de la grue.
11. Disposé toute vidanges de construction et de démolition hors-site. L'entrepreneur doit payer toutes les frais incluant le cout de redevance de déversement.
12. Les travaux doit être terminer le 31 Octobre 2013.

1.2 ORDRE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Exécuter les travaux par étapes, de manière que le Maître de l'ouvrage puisse utiliser les lieux de façon continue pendant les travaux.
- .2 Coordonner le calendrier d'avancement des travaux en fonction de l'occupation des lieux par le Maître de l'ouvrage pendant les travaux de construction.
- .3 Exécuter les travaux par étapes de manière à permettre l'utilisation continue des lieux par le public. Maintenir l'accès des lieux au public tant que l'état d'avancement des travaux empêche d'offrir une solution de rechange.
- .4 Maintenir l'accès aux fins de la lutte contre l'incendie; prévoir également les moyens de lutte contre l'incendie.

1.3 UTILISATION DES LIEUX PAR L'ENTREPRENEUR

- .1 Coordonner l'utilisation des lieux selon les directives du Représentant du propriétaire.
- .2 Trouver les zones de travail ou d'entreposage supplémentaires nécessaires à l'exécution des travaux aux termes du présent contrat et en payer le coût.
- .3 Enlever ou modifier l'ouvrage existant afin d'éviter d'en endommager les parties devant rester en place.
- .4 Réparer ou remplacer selon les directives du Représentant du propriétaire, aux fins de raccordement à l'ouvrage existant ou à un ouvrage adjacent, ou aux fins d'harmonisation avec ceux-ci, les parties de l'ouvrage existant qui ont été modifiées durant les travaux de construction.
- .5 Une fois les travaux achevés, l'ouvrage existant doit être dans un état équivalent ou supérieur à l'état qu'il présentait avant le début des travaux.

1.4 OCCUPATION DES LIEUX PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE

- .1 Le Maître de l'ouvrage occupera les lieux pendant toute la durée des travaux de construction et poursuivra ses activités normales durant cette période.
- .2 Collaborer avec le Maître de l'ouvrage à l'établissement du calendrier des travaux, de manière à réduire les conflits et à faciliter l'utilisation des lieux par ce dernier.

1.5 MODIFICATIONS, AJOUTS OU RÉPARATIONS AU BÂTIMENT EXISTANT

- .1 Exécuter les travaux en nuisant le moins possible à l'exploitation du bâtiment aux occupants et à l'utilisation normale des lieux. Prendre les arrangements nécessaires avec du Représentant du propriétaire pour faciliter l'exécution des travaux.
- .2 Pour le transport des travailleurs, des matériaux et des matériels, n'utiliser que les ascenseurs, les monte-plats .les transporteurs existants du bâtiment.
 - .1 Protéger à la satisfaction du Représentant du propriétaire les parois des ascenseurs avant d'utiliser ces derniers.
 - .2 Assumer la sécurité des équipements ainsi que la responsabilité des dommages causés par les travaux et des surcharges imposées aux équipements existants.

1.6 SERVICES D'UTILITÉS EXISTANTS

- .1 Avant d'interrompre des services d'utilités, en informer du Représentant du propriétaire ainsi que les entreprises d'utilités concernées, et obtenir les autorisations nécessaires.
- .2 S'il faut exécuter des piquages sur les canalisations d'utilités existantes ou des raccords à ces canalisations, donner du Représentant du propriétaire un avis préalable de 48 heures avant le moment prévu d'interruption des services électriques ou mécaniques correspondants. Veiller à ce que la durée des interruptions soit aussi courte que possible. Exécuter les travaux aux heures fixées par les autorités locales compétentes, en gênant le moins possible la circulation des piétons, la circulation des véhicules et les activités des locataires.
- .3 Prévoir des itinéraires de rechange pour la circulation du personnel, des piétons et des véhicules.
- .4 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 du Représentant du propriétaire
- .5 Soumettre à l'approbation Représentant du propriétaire un calendrier relatif à l'arrêt ou à la fermeture d'installations ou d'ouvrages actifs, y compris l'interruption de services de communications ou de l'alimentation électrique. Respecter le calendrier approuvé et informer les parties touchées par ces inconvénients.
- .6 Fournir des services d'utilités temporaires selon les directives Représentant du propriétaire afin que soient maintenus les systèmes critiques du bâtiment et des locataires.
- .7 Installer des passerelles de chantier pour le franchissement des tranchées, afin de maintenir une circulation piétonne et automobile normale.
- .8 Lorsque des canalisations d'utilités non répertoriées sont découvertes, en informer immédiatement Représentant du propriétaire et les consigner par écrit.

- .9 Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations d'utilités qui sont fonctionnelles. Si des canalisations non fonctionnelles sont découvertes durant les travaux, les obturer d'une manière autorisée par les autorités compétentes.
- .10 Consigner l'emplacement des canalisations d'utilités qui sont maintenues, déplacées ou abandonnées.

1.7 DOCUMENTS REQUIS

- .1 Conserver sur le chantier un exemplaire de chacun des documents suivants.
 - .1 Dessins contractuels.
 - .2 Devis.
 - .3 Addenda.
 - .4 Dessins d'atelier revus.
 - .5 Liste des dessins d'atelier non revus.
 - .6 Ordres de modification.
 - .7 Autres modifications apportées au contrat.
 - .8 Rapports des essais effectués sur place.
 - .9 Exemplaire du calendrier d'exécution approuvé.
 - .10 Plan de santé et de sécurité et autres documents relatifs à la sécurité.
 - .11 Autres documents indiqués.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 ACCÈS AU CHANTIER

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

1.2 UTILISATION DES LIEUX ET DES INSTALLATIONS

- .1 Effectuer les travaux en perturbant le moins possible l'utilisation normale des lieux. À cet égard, prendre les dispositions nécessaires avec [Représentant du propriétaire] [le Représentant de CDC] [le Consultant] pour faciliter l'exécution des travaux prescrits.
- .2 Maintenir en fonction les services publics existants et assurer l'accès au chantier au personnel et aux véhicules.
- .3 Lorsque la sécurité a été réduite en raison des travaux, prévoir d'autres moyens temporaires pour assurer la sécurité des biens et des personnes sur les lieux.
- .4 [Représentant du propriétaire] [le Représentant de CDC] [Le Consultant] mettra des installations sanitaires à la disposition du personnel de l'Entrepreneur et ce dernier devra en assurer l'entretien.
- .5 Utiliser seulement les [ascenseurs,] [les monte-charge,] [les transporteurs] [les escaliers mécaniques] dont est doté le bâtiment pour assurer le déplacement des travailleurs, des matériels et des matériaux.
 - .1 Avant d'utiliser les ascenseurs, en protéger les parois intérieures par des moyens acceptés par [Représentant du propriétaire] [le Représentant de CDC] [le Consultant].
 - .2 Protéger les installations contre tout dommage, prévoir des moyens de sécurité et éviter de les soumettre à des surcharges.
- .6 Protéger les ouvrages par des moyens temporaires jusqu'à ce que les fermetures permanentes soient installées.

1.3 MODIFICATIONS, RÉPARATIONS OU AJOUTS AU BÂTIMENT EXISTANT

- .1 Effectuer les travaux en perturbant le moins possible [l'exploitation du bâtiment] [les occupants,] [le public] ainsi que l'utilisation normale des lieux. À cet égard, prendre les dispositions nécessaires avec [Représentant du propriétaire] [le Représentant de CDC] [le Consultant] pour faciliter l'exécution des travaux prescrits.

1.4 SERVICES EXISTANTS

- .1 Informer [Représentant du propriétaire] [le Représentant de CDC] [le Consultant] et les entreprises de services publics de l'interruption prévue des services et obtenir les autorisations requises.

- .2 S'il faut exécuter des piquages sur les réseaux existants ou des raccordements à ces réseaux, aviser le [Représentant du Ministère] [Représentant de CDC] [Consultant] [48] heures avant le moment prévu d'interruption des services électriques ou des systèmes mécaniques. Veiller à ce que la durée des interruptions soit aussi courte que possible. Faire les interruptions après les heures normales de travail des occupants, de préférence la fin de semaine.
- .3 Assurer la circulation[du personnel] [des piétons] et des véhicules.
- .4 Construire des barrières de protection conformément à la section [01 56 00 - Ouvrages d'accès et de protection temporaires].

1.5 EXIGENCES PARTICULIÈRES

- .1 Les travaux bruyants doivent être exécutés du lundi au vendredi, entre 18 h et 7 h, ou encore le samedi, le dimanche et les jours fériés.
- .2 Soumettre l'horaire des travaux conformément - Ordonnancement des travaux - Méthode du chemin critique.
- .3 S'assurer que les membres du personnel de l'Entrepreneur qui travaillent sur le chantier connaissent les règlements et les respectent, notamment les règlements sur la sécurité incendie, la circulation routière et la sécurité au travail.
- .4 Demeurer dans les limites des travaux et des voies d'accès.

1.6 SÉCURITÉ

- .1 Autorisations de sécurité
 - .1 Obtenir les autorisations requises, selon les exigences, pour toutes les personnes qui doivent se présenter sur les lieux des travaux.
 - .2 Les ouvriers et membres du personnel seront contrôlés tous les jours, au début de la période de travail, et on leur remettra un laissez-passer qu'ils devront porter sur eux en tout temps et remettre à la fin de la période de travail, après le contrôle de sortie.

1.7 ENVIRONNEMENT SANS FUMÉE

- .1 Respecter les consignes d'interdiction de fumer. Il est interdit de fumer.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de pas retarder l'exécution des travaux, soumettre les documents et les échantillons requis au Représentant du propriétaire, Consultant, aux fins d'examen. 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 Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre au Représentant du propriétaire, Consultant. Par cette vérification préalable, l'Entrepreneur confirme que les exigences applicables aux travaux ont été ou seront déterminées et vérifiées, et que chacun des documents et des échantillons soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels. Les documents et les échantillons qui ne seront pas 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 du propriétaire, Consultant, au moment du dépôt des documents et des échantillons, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.
- .7 S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.
- .8 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le Représentant du propriétaire, Consultant ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.
- .9 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le Représentant du propriétaire, Consultant 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.

1.2 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 Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser ainsi que les méthodes de construction, de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, les notes explicatives pertinentes et tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des ouvrages ou des éléments sont reliés ou raccordés à d'autres ouvrages ou à d'autres éléments, indiquer sur les dessins qu'il y eu coordination des prescriptions, quelle que soit la section aux termes de laquelle les ouvrages ou les éléments adjacents seront fournis et installés. Faire des renvois au devis et aux dessins d'avant-projet.
- .3 Laisser 5 jours au Représentant du propriétaire, Consultant pour examiner chaque lot de documents soumis.
- .4 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le Représentant du propriétaire, Consultant ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le Représentant du propriétaire, Consultant par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .5 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le Représentant du propriétaire, Consultant en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le Représentant du propriétaire, Consultant par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.
- .6 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi contenant les renseignements suivants :
 - .1 la date;
 - .2 la désignation et le numéro du projet;
 - .3 le nom et l'adresse de l'Entrepreneur;
 - .4 la désignation de chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis;
 - .5 toute autre donnée pertinente.
- .7 Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :
 - .1 la date de préparation et les dates de révision;
 - .2 la désignation et le numéro du projet;
 - .3 le nom et l'adresse des personnes suivantes :
 - .1 le 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.
- .8 Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques une fois que le Représentant du propriétaire, Consultant en a terminé la vérification.
- .9 Soumettre six (6) copies des rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant du propriétaire, Consultant.
- .10 Soumettre six (6) copies des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant du propriétaire, Consultant.
- .11 Soumettre six (6) copies des instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le Représentant du propriétaire, Consultant.
- .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.
- .12 Soumettre six (6) copies des rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant, prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant du propriétaire, Consultant.
- .13 Soumettre six (6) copies des fiches d'exploitation et d'entretien prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le Représentant du propriétaire, Consultant.
- .14 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.
- .15 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.
- .16 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par le Représentant du propriétaire, Consultant et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, les imprimés sont retournés, 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.
- .17 L'examen des dessins d'atelier par TPSGS vise uniquement à vérifier la conformité au concept général des données indiquées sur ces derniers.
- .1 Cet examen ne signifie pas que le Ministère approuve l'avant-projet détaillé présenté 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 que la portée générale de ce qui précède en soit restreinte, il importe de préciser que l'Entrepreneur est responsable de l'exactitude des dimensions confirmées sur place, de la fourniture des renseignements visant les méthodes de façonnage ou les techniques de construction et d'installation et de la coordination des travaux exécutés par tous les corps des métiers.

1.3 CERTIFICATS ET PROCÈS-VERBAUX

- .1 Soumettre les documents exigés par la commission de la santé et de la sécurité au travail pertinente immédiatement après l'attribution du contrat.
- .2 Soumettre les copies des polices d'assurance immédiatement après l'attribution du contrat.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Code canadien du travail, partie II, Règlement canadien sur la sécurité et la santé au travail
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .3 Province de Québec
 - .1 Loi sur la santé et la sécurité du travail, L.R.Q. [1997 (mise à jour 26 juillet 2005)].

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre, au plus tard sept (7) jours après la date de signification de l'ordre d'exécution et avant la mobilisation de la main-d'oeuvre, un plan de santé et de sécurité établi expressément pour le chantier et regroupant les éléments ci-après.
 - .1 Résultats de l'évaluation des risques/dangers pour la sécurité propres au chantier.
 - .2 Résultats de l'analyse des risques ou des dangers pour la santé et la sécurité associés à chaque tâche et à chaque activité [figurant dans le plan des travaux].
- .2 Soumettre 2 copies au Représentant du propriétaire, au Consultant, exemplaires des rapports de l'inspection de santé et de sécurité effectuée sur le chantier par le représentant autorisé de l'Entrepreneur.
- .3 Soumettre des exemplaires des directives ou des rapports préparés par les inspecteurs de santé et sécurité des gouvernements fédéraux, provinciaux et territoriaux.
- .4 Soumettre des exemplaires des rapports d'incidents et d'accidents.
- .5 Soumettre les fiches signalétiques (FS) du SIMDUT.
- .6 Le Représentant du propriétaire, le Consultant examinera le plan de santé et de sécurité préparé par l'Entrepreneur pour le chantier et lui remettra ses observations dans les 3 jours suivant la réception de ce document. Au besoin, l'Entrepreneur révisera son plan de santé et de sécurité et le soumettra de nouveau au Représentant du propriétaire, au Consultant au plus tard 3 jours après réception des observations du Représentant du propriétaire, du Consultant.
- .7 L'examen par le Représentant du propriétaire, le Consultant du plan final de santé et de sécurité préparé par l'Entrepreneur pour le chantier ne doit pas être interprété comme une approbation de ce plan et ne limite aucunement la responsabilité globale de l'Entrepreneur en matière de santé et de sécurité durant les travaux de construction.
- .8 Surveillance médicale : Là où une loi, un règlement ou un programme de sécurité le prescrit, soumettre, avant de commencer les travaux, la certification de la surveillance

médicale du personnel travaillant sur le chantier. Demander au Représentant du propriétaire, au Consultant une certification additionnelle pour tout nouvel employé travaillant sur le chantier.

- .9 Plan d'intervention en cas d'urgence : énoncer les procédures et les marches à suivre en cas de situation d'urgence sur le chantier.

1.3 PRODUCTION DE L'AVIS DE PROJET

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

1.4 ÉVALUATION DES RISQUES/DANGERS

- .1 Faire une évaluation des risques/dangers pour la sécurité présente sur ce chantier en ce qui a trait à l'exécution des travaux.

1.5 RÉUNIONS

- .1 Organiser une réunion de santé et sécurité avec le Représentant du propriétaire, le Consultant avant le début des travaux, et en assurer la direction.

1.6 EXIGENCES DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences réglementaires.

1.7 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Rédiger un plan de santé et de sécurité propre au chantier, fondé sur l'évaluation préalable des risques/dangers, avant d'entreprendre les travaux. Mettre ce plan en application et en assurer le respect en tous points jusqu'à la démobilitation de tout le personnel du chantier. Le plan de santé et de sécurité doit tenir compte des particularités du projet.
- .2 Le Représentant du propriétaire, le Consultant peut transmettre ses observations par écrit si le plan comporte des anomalies ou s'il soulève des préoccupations, et il peut exiger la soumission d'un plan révisé qui permettra de corriger ces anomalies ou d'éliminer ces préoccupations.

1.8 RESPONSABILITÉ

- .1 Assumer la responsabilité de la santé et de la sécurité des personnes présentes sur le chantier, de même que la protection des biens situés sur le chantier; assumer également, dans les zones contiguës au chantier, la protection des personnes et de l'environnement dans la mesure où ils sont touchés par les travaux.
- .2 Respecter, et faire respecter par les employés, les exigences en matière de sécurité énoncées dans les documents contractuels, les ordonnances, les lois et les règlements locaux, territoriaux, provinciaux et fédéraux applicables, ainsi que dans le plan de santé et de sécurité préparé pour le chantier.

1.9 EXIGENCES DE CONFORMITÉ

- .1 Se conformer au Règlement concernant la santé et la sécurité au travail pris en vertu du Code canadien du travail.

1.10 RISQUES/DANGERS IMPRÉVUS

- .1 En présence de conditions, de risques/dangers ou de facteurs particuliers ou imprévus influant sur la sécurité durant l'exécution des travaux, observer les procédures mises en place concernant le droit de l'employé de refuser d'effectuer un travail dangereux, conformément aux lois et aux règlements de la province compétente et en informer le Représentant du propriétaire, le Consultant de vive voix et par écrit.

1.11 COORDONNATEUR DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ

- .1 Embaucher une personne compétente et autorisée à titre de coordonnateur de la santé et de la sécurité, et l'affecter aux travaux. Le coordonnateur de la santé et de la sécurité doit :
 - .1 posséder d'expérience pratique sur un chantier où sont menées des activités associées au projet;
 - .2 posséder une connaissance pratique des règlements sur la santé et la sécurité en milieu de travail;
 - .3 assumer la responsabilité des séances de formation de l'Entrepreneur, en matière de santé et de sécurité au travail, et vérifier que seules les personnes qui ont complété avec succès la formation requise ont accès au chantier pour exécuter les travaux;
 - .4 assumer la responsabilité de la mise en application, du respect dans le menu détail et du suivi du plan de santé et de sécurité préparé pour le chantier par l'Entrepreneur;
 - .5 être présent sur le chantier durant l'exécution des travaux et rendre compte directement à l'hygiéniste du travail agréé.

1.12 AFFICHAGE DES DOCUMENTS

- .1 S'assurer que les documents, les articles, les ordonnances et les avis pertinents sont affichés, bien en vue, sur le chantier, conformément aux lois et aux règlements de la province compétente, et en consultation avec le Représentant du propriétaire, le Consultant.

1.13 CORRECTIF EN CAS DE NON-CONFORMITÉ

- .1 Prendre immédiatement les mesures nécessaires pour corriger les situations jugées non conformes, sur les plans de la santé et de la sécurité, par l'autorité compétente ou par le Représentant du propriétaire, le Consultant.
- .2 Remettre au Représentant du propriétaire, au Consultant un rapport écrit des mesures prises pour corriger la situation en cas de non-conformité en matière de santé et de sécurité.

- .3 Le Représentant du propriétaire, le Consultant peut ordonner l'arrêt des travaux si l'Entrepreneur n'apporte pas les correctifs nécessaires en ce qui concerne les conditions jugées non conformes en matière de santé et de sécurité.

1.14 DISPOSITIFS À CARTOUCHES

- .1 N'utiliser des dispositifs à cartouche qu'avec la permission écrite du Représentant du propriétaire, du Consultant.

1.15 ARRÊT DES TRAVAUX

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

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Comité canadien des documents de construction (CCDC)
 - .1 CCDC 2 -1994, Contrat à forfait.

1.2 INSPECTION

- .1 Le Représentant du propriétaire, Le Consultant doit avoir accès aux ouvrages. Si une partie des travaux ou des ouvrages est exécutée à l'extérieur du chantier, l'accès à cet endroit doit également lui être assuré pendant toute la durée de ces travaux.
- .2 Dans le cas où des ouvrages doivent être soumis à des inspections, à des approbations ou à des essais spéciaux commandés par le Représentant du propriétaire, le Consultant ou exigés aux termes de règlements locaux visant le chantier, en faire la demande dans un délai raisonnable.
- .3 Si l'Entrepreneur a couvert ou a permis de couvrir un ouvrage avant qu'il ait été soumis aux inspections, aux approbations ou aux essais spéciaux requis, il doit découvrir l'ouvrage en question, voir à l'exécution des inspections ou des essais requis à la satisfaction des autorités compétentes, puis remettre l'ouvrage dans son état initial.
- .4 Le Représentant du propriétaire, le Consultant peut ordonner l'inspection de toute partie de l'ouvrage dont la conformité aux documents contractuels est mise en doute. Si, après examen, l'ouvrage en question est déclaré non conforme aux exigences des documents contractuels, l'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour rendre l'ouvrage conforme aux exigences spécifiées, et assumer les frais d'inspection et de réparation.

1.3 ACCÈS AU CHANTIER

- .1 Permettre aux organismes d'essai et d'inspection d'avoir accès au chantier ainsi qu'aux ateliers de fabrication et de façonnage situés à l'extérieur du chantier.
- .2 Collaborer avec ces organismes et prendre toutes les mesures raisonnables pour qu'ils disposent des moyens d'accès voulus.

1.4 OUVRAGES OU TRAVAUX REJETÉS

- .1 Enlever les éléments défectueux jugés non conformes aux documents contractuels et rejetés par le Représentant du propriétaire, le Consultant, soit parce qu'ils n'ont pas été exécutés selon les règles de l'art, soit parce qu'ils ont été réalisés avec des matériaux ou des produits défectueux, et ce, même s'ils ont déjà été intégrés à l'ouvrage. Remplacer ou refaire les éléments en question selon les exigences des documents contractuels.
- .2 Le cas échéant, réparer sans délai les ouvrages des autres entrepreneurs qui ont été endommagés lors des travaux de réfection ou de remplacement susmentionnés.
- .3 Si, de l'avis du Représentant du propriétaire, du Consultant, il n'est pas opportun de réparer les ouvrages défectueux ou jugés non conformes aux documents contractuels, le Maître de l'ouvrage déduira du prix contractuel la différence de valeur entre l'ouvrage

exécuté et celui prescrit dans les documents contractuels, le montant de cette différence étant déterminé par le Représentant du propriétaire, le Consultant.

1.5 MATÉRIELS, APPAREILS ET SYSTÈMES

- .1 Soumettre les rapports de réglage et d'équilibrage des systèmes mécaniques et électriques et des autres systèmes de bâtiment.
- .2 Se reporter à la section 23 05 00 pour connaître les exigences relatives à cette question.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 65 10.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Comité canadien des documents de construction (CCDC)
- .1 CCDC 2-94, Contrat à forfait.
- .2 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC), Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat (CCUA) - ID : R0202D, Titre : Conditions générales « C », en vigueur depuis le 14 mai 2004.

1.3 PROPRIÉTÉ DU CHANTIER

- .1 Garder le chantier propre et exempt de toute accumulation de débris et de matériaux de rebut, y compris autres que ceux générés par le Maître de l'ouvrage ou par les autres entrepreneurs.
- .2 Évacuer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier quotidiennement, à des heures prédéterminées, ou les éliminer selon les directives du Représentant du propriétaire, du Consultant

1.4 NETTOYAGE FINAL

- .1 À l'achèvement substantiel des travaux, enlever les matériaux en surplus, les outils ainsi que l'équipement et les matériels de construction qui ne sont plus nécessaires à l'exécution du reste des travaux.
- .2 Enlever les débris et les matériaux de rebut, à l'exception de ceux générés par les autres entrepreneurs, et laisser les lieux propres et prêts à occuper.
- .3 Avant l'inspection finale, enlever les matériaux en surplus, les outils, l'équipement et les matériels de construction.
- .4 Enlever les débris et les matériaux de rebut.
- .5 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 65 10.

1.2 ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Il est interdit d'enfouir les rebuts ou les déchets.
- .2 Il est interdit de jeter des déchets, [es matières volatiles, des essences minérales, des hydrocarbures, du diluant à peinture dans un cours d'eau ou dans un égout pluvial ou sanitaire.
- .3 Récupérer les matériaux de rebut au fur et à mesure de l'avancement des travaux de déconstruction/démontage.
- .4 Préparer un sommaire du projet afin de contrôler la destination et les quantités de chaque type de matériau de rebut identifié dans l'audit préalable à la déconstruction.

1.3 UTILISATION DES LIEUX ET DES INSTALLATIONS

- .1 Exécuter les travaux en nuisant le moins possible à l'utilisation normale des lieux.
- .2 Maintenir en vigueur les mesures de sécurité établies pour l'installation existante et mettre en œuvre les mesures de sécurité provisoires approuvées par le Représentant du propriétaire, le Consultant.

1.4 CALENDRIER DES TRAVAUX

- .1 Coordonner la gestion des déchets avec les autres activités afin d'assurer un déroulement ordonné des travaux.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Manutentionner conformément aux codes et aux règlements pertinents les déchets qui ne sont ni réutilisés/réemployés, ni recyclés, ni récupérés.

3.2 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux terminés, enlevé les outils puis évacuer les déchets. Laisser les lieux propres et en ordre.

- .2 Nettoyer la zone des travaux au fur et à mesure.
- .3 Trier à la source les matériaux de rebut qui doivent être réutilisés/réemployés ou recyclés et les placer aux endroits indiqués.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Deux (2) semaines avant l'achèvement substantiel des travaux, soumettre au Représentant du propriétaire, au Consultant quatre (4) exemplaires définitifs des manuels d'exploitation et d'entretien, en anglais et en français.
- .3 Les matériaux et les matériels de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange fournis doivent être de la même qualité de fabrication que les produits utilisés pour l'exécution des travaux.
- .4 Sur demande, fournir les documents confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis.

1.2 PRÉSENTATION

- .1 Présenter les données sous la forme d'un manuel d'instructions.
- .2 Utiliser des reliures rigides, en vinyle, à trois (3) anneaux en D, à feuilles mobiles de 219 mm x 279 mm, avec dos et pochettes.
- .3 Lorsqu'il faut plusieurs reliures, regrouper les données selon un ordre logique.
 - .1 Bien indiquer le contenu des reliures sur le dos de chacune.
- .4 Sur la page couverture de chaque reliure doivent être indiqués la désignation du document, c'est-à-dire « Dossier de projet », dactylographiée ou marquée en lettres moulées, la désignation du projet ainsi que la table des matières.
- .5 Organiser le contenu par système, ordre logique des opérations, selon les numéros des sections du devis et l'ordre dans lequel ils paraissent dans la table des matières.
- .6 Prévoir, pour chaque produit et chaque système, un séparateur à onglet sur lequel devront être dactylographiées la description du produit et la liste des principales pièces d'équipement.
- .7 Le texte doit être constitué des données imprimées fournies par le fabricant ou de données dactylographiées.
- .8 Munir les dessins d'une languette renforcée et perforée.
 - .1 Les insérer dans la reliure et replier les grands dessins selon le format des pages de texte.
- .9 Fournir des fichiers CAO à l'échelle 1:1, en format dwg, sur CD.

1.3 CONTENU DU DOSSIER DE PROJET

- .1 Table des matières de chaque volume : indiquer la désignation du projet;

- .1 la date de dépôt des documents;
- .2 le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du Consultant et de l'Entrepreneur ainsi que le nom de leurs représentants;
- .3 une liste des produits et des systèmes, indexée d'après le contenu du volume.
- .2 Pour chaque produit ou chaque système, indiquer ce qui suit :
 - .1 le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des sous-traitants et des fournisseurs, ainsi que des distributeurs locaux de matériels et de pièces de rechange.
- .3 Fiches techniques : marquer chaque fiche de manière à identifier clairement les produits et les pièces spécifiques ainsi que les données relatives à l'installation; supprimer tous les renseignements non pertinents.
- .4 Dessins : les dessins servent à compléter les fiches techniques et à illustrer la relation entre les différents éléments des matériels et des systèmes; ils comprennent les schémas de commande et de principe.
- .5 Texte dactylographié : selon les besoins, pour compléter les fiches techniques.
 - .1 Donner les instructions dans un ordre logique pour chaque intervention, en incorporant les instructions du fabricant prescrites dans la section [01 45 00 - Contrôle de la qualité].
- .6 Formation : se reporter à la section 01 79 00 - Démonstration et formation.

1.4 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À VERSER AU DOSSIER DE PROJET

- .1 En plus des documents mentionnés dans les Conditions générales, conserver sur le chantier, à l'intention du Représentant du propriétaire, du Consultant, un exemplaire ou un jeu des documents suivants :
 - .1 dessins contractuels;
 - .2 devis;
 - .3 addenda;
 - .4 ordres de modification et autres avenants au contrat;
 - .5 dessins d'atelier révisés, fiches techniques et échantillons;
 - .6 registres des essais effectués sur place;
 - .7 certificats d'inspection;
 - .8 certificats délivrés par les fabricants.
- .2 Ranger les documents et les échantillons du dossier de projet dans le bureau de chantier, séparément des documents d'exécution des travaux.
 - .1 Prévoir des classeurs et des tablettes ainsi qu'un endroit d'entreposage sûr.
- .3 Étiqueter les documents et les classer selon la liste des numéros de section indiqués dans la table des matières du cahier des charges.
 - .1 Inscrire clairement « Dossier de projet », en lettres moulées, sur l'étiquette de chaque document.
- .4 Garder les documents du dossier de projet propres, secs et lisibles.

- .1 Ne pas les utiliser comme documents d'exécution des travaux.
- .5 Le Représentant du propriétaire, le Consultant doit avoir accès aux documents et aux échantillons du dossier de projet aux fins d'inspection.

1.5 CONSIGNATION DES DONNÉES DANS LE DOSSIER DE PROJET

- .1 Consigner les renseignements sur un jeu de dessins opaques à traits noirs et dans un exemplaire du cahier des charges fournis par le Représentant du propriétaire, le Consultant.
- .2 Consigner les renseignements à l'aide de marqueurs à pointe feutre en prévoyant une couleur différente pour chaque système important.
- .3 Consigner les renseignements au fur et à mesure que se déroulent les travaux.
 - .1 Ne pas dissimuler les ouvrages avant que les renseignements requis aient été consignés.
- .4 Dessins contractuels et dessins d'atelier : indiquer chaque donnée de manière à montrer les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.
 - .1 La profondeur mesurée des éléments de fondation par rapport au niveau du premier plancher fini.
 - .2 L'emplacement, mesuré dans les plans horizontal et vertical, des canalisations d'utilités et des accessoires souterrains par rapport aux aménagements permanents en surface.
 - .3 L'emplacement des canalisations d'utilités et des accessoires intérieurs, mesuré par rapport aux éléments de construction visibles et accessibles.
 - .4 Les modifications apportées sur place quant aux dimensions et aux détails des ouvrages.
 - .5 Les changements apportés suite à des ordres de modification.
 - .6 Les détails qui ne figurent pas sur les documents contractuels d'origine.
 - .7 Les références aux dessins d'atelier et aux modifications connexes.
- .5 Devis : inscrire chaque donnée de manière à décrire les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.
 - .1 Le nom du fabricant, la marque de commerce et le numéro de catalogue de chaque produit effectivement installé, et en particulier des éléments facultatifs et des éléments de remplacement.
 - .2 Les changements faisant l'objet d'addenda ou d'ordres de modification.
- .6 Autres documents : garder [les certificats des fabricants] [les certificats d'inspection,] [les registres des essais effectués sur place] prescrits dans chacune des sections techniques du devis.

1.6 MATÉRIELS ET SYSTÈMES

- .1 Pour chaque pièce de matériel et pour chaque système, donner une description de l'ensemble et de ses pièces constitutives.

- .1 En indiquer la fonction, les caractéristiques normales d'exploitation ainsi que les contraintes.
- .2 Indiquer les courbes caractéristiques, avec les données techniques et les résultats des essais; donner également la liste complète ainsi que le numéro commercial des pièces pouvant être remplacées.
- .2 Fournir les listes des circuits d'alimentation (panneaux de distribution), avec indication des caractéristiques électriques, des circuits de commande et des circuits de télécommunications.
- .3 Fournir les schémas de câblage chromocodés des matériels installés.
- .4 Méthodes d'exploitation : indiquer les instructions et les séquences de mise en route, de rodage et d'exploitation normale, de même que les instructions suivantes :
 - .1 les instructions visant la régulation, la commande, l'arrêt, la mise hors service et la manoeuvre de secours;
 - .2 les instruction visant l'exploitation été et hiver et toute autre instruction particulière.
- .5 Entretien : fournir les instructions concernant l'entretien courant et la recherche de pannes ainsi que les instructions relatives au démontage, à la réparation et au réassemblage, à l'alignement, au réglage, à l'équilibrage et à la vérification des éléments et des réseaux.
- .6 Fournir les calendriers d'entretien et de lubrification ainsi que la liste des lubrifiants nécessaires.
- .7 Fournir les instructions écrites du fabricant concernant l'exploitation et l'entretien des éléments.
- .8 Fournir les descriptions de la séquence des opérations préparées par les divers fabricants d'appareils et de dispositifs de commande/régulation.
- .9 Fournir la liste des pièces du fabricant d'origine ainsi que les illustrations, les dessins et les schémas de montage nécessaires à l'entretien.
- .10 Fournir les schémas de commande des appareils de commande/régulation installés, préparés par les différents fabricants.
- .11 Fournir les dessins de coordination de l'Entrepreneur ainsi que les schémas chromocodés de la tuyauterie installée.
- .12 Fournir la liste des numéros d'étiquetage de la robinetterie, avec indication de l'emplacement et de la fonction de chaque appareil, et référence aux schémas de commande et de principe.
- .13 Fournir une liste des pièces de rechange du fabricant d'origine avec indication des prix courants et des quantités recommandées à garder en stock.
- .14 Fournir les rapports d'essai et d'équilibrage prescrits aux sections 01 45 00 - Contrôle de la qualité et 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.
- .15 Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.

1.7 MATÉRIAUX ET PRODUITS DE FINITION

- .1 Matériaux de construction, produits de finition et autres produits à appliquer : fournir les fiches techniques et indiquer le numéro de catalogue, les dimensions, la composition ainsi que les désignations des couleurs et des textures des produits et des matériaux.
 - .1 Aux fins de réapprovisionnement, donner les renseignements nécessaires concernant les produits spéciaux.
- .2 Fournir les instructions concernant les agents et les méthodes de nettoyage ainsi que les calendriers recommandés de nettoyage et d'entretien, et indiquer les précautions à prendre contre les méthodes préjudiciables et les produits nocifs.
- .3 Produits hydrofuges et produits exposés aux intempéries : fournir les recommandations du fabricant relatives aux agents et aux méthodes de nettoyage ainsi que les calendriers recommandés de nettoyage et d'entretien, et indiquer les précautions à prendre contre les méthodes préjudiciables et les produits nocifs.
- .4 Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.

1.8 MATÉRIAUX/MATÉRIELS D'ENTRETIEN

- .1 Matériaux/matériels de remplacement
 - .1 Fournir les matériaux et les matériels de remplacement selon les quantités indiquées dans les différentes sections techniques du devis.
 - .2 Les matériaux et les matériels de remplacement doivent provenir du même fabricant et être de la même qualité que les matériaux et les matériels incorporés à l'ouvrage.
 - .3 Livrer et entreposer les matériaux/les matériels de remplacement au chantier.
 - .4 Réceptionner et répertorier les matériaux et les matériels de remplacement.
 - .1 Soumettre la liste d'inventaire Représentant du propriétaire, au Consultant.
 - .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.
 - .5 Conserver un reçu de tous les matériaux et matériels livrés et le soumettre avant le paiement final.
- .2 Outils spéciaux
 - .1 Fournir des outils spéciaux selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.
 - .2 Les outils doivent porter une étiquette indiquant leur fonction et les matériels auxquels ils sont destinés.
 - .3 Livrer et entreposer les outils spéciaux au chantier.
 - .4 Réceptionner et répertorier les outils spéciaux.
 - .1 Soumettre la liste d'inventaire au Représentant du propriétaire, au Consultant.
 - .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.

1.9 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Entreposer les pièces de rechange, les matériaux et les matériels de remplacement ainsi que les outils spéciaux de manière à prévenir tout dommage ou toute détérioration.
- .2 Entreposer les pièces de rechange, les matériaux et les matériels de remplacement ainsi que les outils spéciaux dans leur emballage d'origine conservé en bon état et portant intacts le sceau et l'étiquette du fabricant.
- .3 Entreposer les éléments susceptibles d'être endommagés par les intempéries dans des enceintes à l'épreuve de celles-ci.
- .4 Entreposer la peinture et les produits susceptibles de geler dans un local chauffé et ventilé.
- .5 Évacuer les éléments ou les produits endommagés ou détériorés, les remplacer par des nouveaux sans frais supplémentaires, et soumettre ces derniers au Représentant du propriétaire, Consultant, aux fins d'examen

1.10 GARANTIES ET CAUTIONNEMENTS

- .1 Élaborer un plan de gestion des garanties comprenant tous les renseignements relatifs aux garanties.
- .2 Le plan de gestion des garanties doit faire état des actions et des documents qui permettront de s'assurer que le Représentant du propriétaire, le Consultant puisse bénéficier des garanties prévues au contrat.
- .3 Le plan doit être présenté sous forme narrative et il doit contenir suffisamment de détails pour être ultérieurement utilisé et compris par le personnel chargé de l'entretien et des réparations.
- .4 Soumettre au Représentant du propriétaire, au Consultant, aux fins d'approbation avant la présentation de chaque estimation de paiement mensuel, les renseignements concernant les garanties obtenus durant l'étape de la construction.
- .5 Consigner toute l'information dans une reliure à remettre au moment de la réception des travaux. Se conformer aux prescriptions ci-après.
 - .1 Séparer chaque garantie et cautionnement au moyen de feuilles à onglet repéré selon le contenu de la table des matières.
 - .2 Dresser une liste des sous-traitants, des fournisseurs et des fabricants, avec le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du responsable désigné de chacun.
 - .3 Obtenir les garanties et les cautionnements signés en double exemplaire par les sous-traitants, les fournisseurs et les fabricants dans les dix (10) jours suivant l'achèvement du lot de travaux concerné.
 - .4 S'assurer que les documents fournis sont en bonne et due forme, qu'ils contiennent tous les renseignements requis et qu'ils sont notariés.
 - .5 Contresigner les documents à soumettre lorsque c'est nécessaire.
 - .6 Conserver les garanties et les cautionnements jusqu'au moment prescrit pour les remettre.

- .6 Sauf pour ce qui concerne les éléments mis en service avec l'autorisation du Maître de l'ouvrage, ne pas modifier la date d'entrée en vigueur de la garantie avant que la date d'achèvement substantiel des travaux ait été déterminée.
- .7 Quatre (4) mois et neuf (9) mois après la date de réception des travaux, effectuer une inspection de garantie en compagnie du Représentant du propriétaire, du Consultant.
- .8 Le plan de gestion des garanties doit comprendre ou indiquer ce qui suit.
 - .1 Les rôles et les responsabilités des personnes associées aux diverses garanties, y compris les points de contact et les numéros de téléphone des responsables au sein des organisations de l'Entrepreneur, des sous-traitants, des fabricants ou des fournisseurs participant aux travaux.
 - .2 La liste et l'état d'avancement des certificats de garantie pour les éléments et les lots faisant l'objet de garanties prolongées, notamment l'équilibrage des systèmes de CVCA, les systèmes mis en service.
 - .3 La liste de tous les matériels, éléments, systèmes ou lots de travaux couverts par une garantie, avec, pour chacun, les renseignements indiqués ci-après.
 - .1 Le nom de l'élément, du matériel, du système ou du lot.
 - .2 Les numéros de modèle et de série.
 - .3 L'emplacement.
 - .4 Le nom et le numéro de téléphone des fabricants et des fournisseurs.
 - .5 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des distributeurs de pièces de rechange et de matériaux/matériels de remplacement.
 - .6 Les garanties et leurs conditions d'application, dont une garantie construction générale de un (1) an. Devront être indiqués les éléments, matériels, systèmes ou lots couverts par une garantie prolongée, ainsi que la date d'expiration de chacune.
 - .7 Des renvois aux certificats de garantie, le cas échéant.
 - .8 La date d'entrée en vigueur et la date d'expiration de la garantie.
 - .9 Un résumé des activités d'entretien à effectuer pour assurer le maintien de la garantie.
 - .10 Des renvois aux manuels d'exploitation et d'entretien pertinents.
 - .11 Le nom et le numéro de téléphone de l'organisation et des personnes à appeler pour le service de garantie.
 - .12 Les temps d'intervention et de réparation/dépannage typiques prévus pour les différents éléments garantis.
 - .4 L'expression de l'intention de l'Entrepreneur d'être présent aux inspections prévues quatre (4) mois et neuf (9) mois après le parachèvement des travaux concernés.
 - .5 La procédure d'étiquetage des éléments, matériels et systèmes couverts par une garantie prolongée, et son état d'avancement.
 - .6 L'affichage d'exemplaires des instructions d'exploitation et d'entretien près des pièces de matériel désignées, dont les caractéristiques d'exploitation sont importantes pour des raisons tenant à la garantie ou à la sécurité.

- .9 Donner rapidement suite à toute demande verbale ou écrite de dépannage/travaux de réparation requis en vertu d'une garantie.
- .10 Toutes instructions verbales doivent être suivies d'instructions écrites.
 - .1 Le Représentant du propriétaire, le Consultant pourra tenter une action contre l'Entrepreneur si ce dernier ne respecte pas ses obligations.

1.11 ÉTIQUETTES DE GARANTIE

- .1 Au moment de l'installation, étiqueter chaque élément, matériel ou système couvert par une garantie. Utiliser des étiquettes durables, résistant à l'eau et à l'huile et approuvées par le Représentant du propriétaire, le Consultant.
- .2 Fixer les étiquettes au moyen d'un fil de cuivre et vaporiser sur ce dernier un enduit de silicone imperméable.
- .3 Laisser la date de réception jusqu'à ce que l'ouvrage soit accepté aux fins d'occupation.
- .4 Les étiquettes doivent comporter les renseignements et les signatures indiqués ci-après.
 - .1 Type de produit/matériel.
 - .2 Numéro de modèle.
 - .3 Numéro de série.
 - .4 Numéro du contrat.
 - .5 Période de garantie.
 - .6 Signature de l'inspecteur.
 - .7 Signature de l'Entrepreneur.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 65 10.

1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Deux (2) semaines avant la date de l'inspection finale, l'achèvement substantiel des travaux, effectuer, à l'intention du personnel du Maître de l'ouvrage, les démonstrations [prévues] du fonctionnement et des opérations d'entretien des appareils, matériels et systèmes installés.
- .2 Le Maître de l'ouvrage fournira la liste des membres du personnel qui doivent suivre cette formation et assurera, aux moments convenus, leur participation aux séances organisées à cette fin.
- .3 Travaux préparatoires
 - .1 S'assurer que les conditions d'exécution des démonstrations du fonctionnement des appareils, des matériels et des systèmes ainsi que des séances de formation sont conformes aux exigences.
 - .2 S'assurer que les personnes désignées sont présentes.
 - .3 S'assurer que les appareils, les matériels et les systèmes ont été inspectés et mis en marche conformément à la section 01 91 13.
 - .4 S'assurer que l'essai, le réglage et l'équilibrage ont été exécutés conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, et que les appareils, les matériels et les systèmes sont entièrement opérationnels.
- .4 Démonstration et formation
 - .1 Montrer comment doivent être assurés la mise en route, l'exploitation, la commande, le réglage, le diagnostic de pannes, l'entretien et la maintenance de chaque appareil, matériel et système, aux moments prévus.
 - .2 Enseigner aux membres du personnel toutes les étapes de l'exploitation et de l'entretien des appareils, matériels et systèmes à l'aide des manuels d'exploitation et d'entretien fournis.
 - .3 Procéder à une revue détaillée du contenu de ces manuels de manière à expliquer tous les aspects de l'exploitation et de l'entretien.
 - .4 Rassembler, le cas échéant, les données supplémentaires nécessaires à la formation et les insérer dans les manuels d'exploitation et d'entretien.
- .5 Durée de la formation : prévoir la durée de la formation requise pour chaque appareil, matériel ou système selon les indications ci-après.
 - .1 Section 23 65 10 visant les systèmes de refroidissement: 8 heures.

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Lorsqu'il est prescrit dans certaines sections qu'un représentant autorisé du fabricant doit démontrer le fonctionnement des appareils, matériels et systèmes installés,
 - .1 veiller à assurer la formation du personnel du Maître de l'ouvrage;
 - .2 fournir un document écrit confirmant qu'une telle démonstration a été effectuée et que la formation connexe a été donnée.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Exigences générales relatives à la mise en service des composants, équipements et systèmes du projet; y compris celles concernant le contrôle de la performance (CP) des composants, équipements, systèmes, sous-systèmes et systèmes intégrés.
 - .2 Exigences Connexes
 - .1 Toutes divisions.
 - .3 Sigles, abréviations et définitions
 - .1 AFPS - Autres formes de prestation de services, fournisseur de services.
 - .2 MGB - Manuel de gestion du bâtiment.
 - .3 MS - Mise en service.
 - .4 SGE - Système de gestion de l'énergie.
 - .5 E E - Exploitation et entretien.
 - .6 RP - Renseignements sur les produits.
 - .7 CP - Contrôle de performance.
 - .8 ERE - Essai, réglage et équilibrage.

1.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 La mise en service est un programme coordonné d'essais, de contrôles, de vérifications et autres procédures, qui est appliqué systématiquement dans le cas des équipements, systèmes et systèmes intégrés d'un projet, une fois celui-ci achevé. La mise en service est effectuée après que les équipements et systèmes ont été installés, lorsqu'ils sont fonctionnels, que l'Entrepreneur s'est acquitté du contrôle de la performance et que ce contrôle a été approuvé. Les objectifs sont les suivants :
 - .1 s'assurer que les équipements, les systèmes et les systèmes intégrés fonctionnent conformément aux exigences des documents contractuels, aux critères de conception et à l'intention du concepteur;
 - .2 s'assurer que la documentation appropriée a été versée au MGB;
 - .3 former le personnel d'exploitation et d'entretien.
- .2 L'Entrepreneur doit collaborer au processus de mise en service, au fonctionnement des équipements et des systèmes, à leur dépannage et à la réalisation des réglages nécessaires.
 - .1 Faire fonctionner les systèmes à leur pleine capacité en divers modes, afin de déterminer s'ils fonctionnent correctement et de manière régulière à leur efficacité maximale. Les divers systèmes doivent fonctionner en interaction, selon l'intention du projet et conformément aux exigences des documents contractuels et aux critères de conception.

- .2 Durant ces vérifications et ces contrôles, faire les réglages nécessaires pour obtenir un niveau de performance satisfaisant aux exigences environnementales ou aux besoins de l'utilisateur.
- .3 Critères de conception : respecter les exigences du client ou les critères établis par le concepteur. Les critères retenus doivent satisfaire aux exigences fonctionnelles et opérationnelles fixées pour le projet.
- .4 Dans le cas des projets gérés selon le mode AFPS, [le Représentant du propriétaire] [le Représentant de CDC] [le Consultant] mentionné dans le devis de mise en service est un fournisseur de services AFPS.

1.3 APERÇU DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Section 01 91 31 - Plan de mise en service (MS).
- .2 Pour connaître les responsabilités relatives à la mise en service, se reporter à la section 01 91 31 - Plan de mise en service (MS).
- .3 La mise en service doit figurer comme poste de dépenses dans la ventilation des coûts préparée par l'Entrepreneur.
- .4 Les activités de mise en service complètent les procédures d'essai et de contrôle de la qualité décrites dans les sections techniques pertinentes.
- .5 La mise en service est étroitement associée aux activités effectuées durant la réalisation du projet. Elle permet d'identifier les éléments de la planification et de la conception qui sont traités durant les étapes de la construction et de la mise en service, et de s'assurer que le fonctionnement de l'installation s'avère satisfaisant dans des conditions (climat, environnement et occupation) correspondant aux besoins fonctionnels et opérationnels. Les activités de mise en service comprennent le transfert des connaissances sensibles au personnel d'exploitation de l'installation.
- .6 Le Représentant du propriétaire, le Consultant émettra un certificat de réception provisoire lorsque :
 - .1 les documents de mise en service complétés auront été reçus, évalués, puis approuvés par le Représentant du propriétaire, le Consultant;
 - .2 les équipements, les systèmes et les composants auront été mis en service;
 - .3 la formation du personnel d'exploitation et d'entretien sera terminée.

1.4 NON-CONFORMITÉ AUX EXIGENCES DE PERFORMANCE

- .1 Si des équipements, des systèmes, des composants et des dispositifs connexes de commande/régulation ont été incorrectement installés ou présentent des anomalies durant la mise en service, corriger les anomalies, reprendre la vérification des équipements et des composants du système non fonctionnel, y compris les systèmes connexes, si le Représentant du propriétaire, le Consultant l'exige pour s'assurer que l'installation fonctionne comme il se doit.
- .2 Assumer les coûts reliés aux correctifs, aux inspections et aux essais additionnels pour déterminer l'acceptabilité et la bonne performance des ces éléments. Ces coûts seront déduits des acomptes ou feront l'objet de retenues.

1.5 EXAMEN PRÉALABLE À LA MISE EN SERVICE

- .1 Avant le début des travaux de construction
 - .1 Examiner les documents contractuels et confirmer par écrit au Représentant du propriétaire, au Consultant :
 - .1 la conformité des dispositions pour la mise en service;
 - .2 tous les autres aspects de la conception et de l'installation pertinents au succès de la mise en service.
 - .2 Durant la construction
 - .1 Coordonner la préparation et la mise en place de toutes les dispositions pour la mise en service.
 - .3 Avant le début de la mise en service, s'assurer :
 - .1 que le plan de mise en service est achevé et à jour;
 - .2 que l'installation des composants, des équipements, des systèmes et des sous-systèmes connexes est terminée;
 - .3 que l'on comprend les exigences et les procédures relatives à la mise en service;
 - .4 que les documents de mise en service sont prêts à être utilisés;
 - .5 que l'on comprend les critères de conception, l'intention de la conception et les caractéristiques particulières;
 - .6 que la documentation complète relative à la mise en route a été soumise au Représentant du propriétaire, au Consultant;
 - .7 que les calendriers de mise en service sont à jour;
 - .8 que les systèmes ont été complètement nettoyés;
 - .9 que les opérations d'ERE des équipements et des systèmes sont terminées et que les rapports pertinents ont été soumis au Représentant du propriétaire, au Consultant, aux fins d'examen et d'approbation;
 - .10 que les schémas d'après exécution des équipements et des systèmes sont disponibles.
 - .4 Signaler par écrit au Représentant du propriétaire, au Consultant les anomalies des ouvrages finis ainsi que les écarts décelés par rapport aux prescriptions du devis.

1.6 CONFLITS

- .1 Signaler au Représentant du propriétaire, au Consultant, avant la mise en route des équipements et des systèmes, toute divergence entre les exigences de la présente section et celles des autres sections du devis, puis obtenir les éclaircissements nécessaires.
- .2 À défaut de signaler ces divergences et d'obtenir des éclaircissements, les exigences les plus rigoureuses s'appliqueront.

1.7 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Soumettre, au plus tard quatre (4) semaines après l'attribution du contrat, les renseignements et les documents suivants :
 - .1 nom de l'agent de mise en service de l'Entrepreneur;
 - .2 version provisoire des documents de mise en service;
 - .3 calendrier préliminaire de mise en service.
 - .2 Soumettre les demandes de changements par écrit au Représentant du propriétaire, au Consultant et obtenir l'approbation écrite de ce dernier au moins huit (8) semaines avant le début de la mise en service.
 - .3 Si aucune procédure de mise en service n'est prescrite, soumettre les procédures proposées au Représentant du propriétaire, au Consultant et obtenir l'approbation écrite de ce dernier au moins huit (8) semaines avant le début de la mise en service.
 - .4 Fournir au Représentant du propriétaire, au Consultant les documents additionnels requis sur le processus de mise en service.

1.8 DOCUMENTS RELATIFS À LA MISE EN SERVICE

- .1 Se reporter à la section 01 91 33 - Mise en service (MS) - Formulaire, pour ce qui est des exigences et des instructions concernant les listes de contrôle de l'installation/de la mise en route, les formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP) et les formulaires de rapport de contrôle de performance (CP)].
- .2 Soumettre les documents relatifs à la mise en service au Représentant du propriétaire, au Consultant aux fins d'examen et d'approbation.
- .3 Remettre les documents relatifs à la mise en service, remplis et approuvés, au Représentant du propriétaire, au Consultant.

1.9 CALENDRIER DE MISE EN SERVICE

- .1 Fournir un calendrier de mise en service détaillé, joint au calendrier des travaux de construction.
- .2 Prévoir un délai suffisant pour les activités de mise en service prescrites dans les sections techniques et dans les sections portant sur la mise en service, y compris les activités suivantes :
 - .1 approbation des rapports de mise en service;
 - .2 vérification des résultats déclarés;
 - .3 réparation, reprise des essais, remise en service, reprise des vérifications;
 - .4 formation.

1.10 RÉUNIONS DE MISE EN SERVICE

- .1 Convoquer des réunions de mise en service après les réunions de projet.
- .2 But des réunions de mise en service : solutionner les problèmes reliés à la mise en service; surveiller l'avancement de la mise en service et repérer les anomalies.
- .3 Poursuivre les réunions de mise en service à intervalles réguliers jusqu'à ce que toutes les questions relatives aux résultats attendus de la mise en service aient été traitées.
- .4 Lorsque les travaux de construction seront achevés à 60 % , le Représentant du propriétaire, le Consultant convoquera une réunion distincte sur la portée de la mise en service pour examiner l'avancement des travaux, pour discuter des activités de mise en route des équipements et systèmes et pour faire les préparatifs en vue de la mise en service. La réunion servira entre autres à :
 - .1 examiner les fonctions et les responsabilités de l'Entrepreneur et des sous-traitants; à examiner les retards et les problèmes potentiels;
 - .2 déterminer le degré de participation des corps de métiers et des représentants des fabricants au processus de mise en service.
- .5 Par après, des réunions devront être tenues jusqu'à l'achèvement des travaux et selon les besoins au cours des périodes de mise en route et d'essai du fonctionnement des équipements et des systèmes.
- .6 Les réunions de mise en service seront tenues sous la présidence du Représentant du propriétaire, du Consultant, qui en rédigera le procès-verbal et le diffusera aux personnes compétentes.
- .7 Les sous-traitants et les représentants des fabricants doivent assister à 60 % des réunions de mise en service et selon les besoins par la suite.

1.11 MISE EN ROUTE ET ESSAI

- .1 Assumer les responsabilités et les coûts des inspections, y compris le démontage et le remontage après approbation, la mise en route, l'essai et le réglage des équipements et des systèmes, de même que la fourniture du matériel d'essai.

1.12 PRÉSENCE À LA MISE EN ROUTE ET AUX ESSAIS

- .1 Fournir un préavis de 14 jours avant le début de la mise en route et des essais.
- .2 La mise en route et les essais doivent être réalisés en présence du Représentant du propriétaire, du Consultant.
- .3 L'agent de mise en service de l'Entrepreneur doit être présent aux essais, lesquels devront être effectués et documentés par les corps de métiers, les fournisseurs et les fabricants des équipements et systèmes concernés.

1.13 PARTICIPATION DES FABRICANTS

- .1 Dans le cas des essais en usine, le fabricant doit :
 - .1 coordonner le moment et l'emplacement des essais;

- .2 soumettre les documents relatifs aux essais au Représentant du propriétaire, au Consultant aux fins d'approbation;
 - .3 faire les arrangements nécessaires pour que le Représentant du propriétaire, le Consultant soit présent aux essais;
 - .4 obtenir du Représentant du propriétaire, du Consultant l'approbation écrite des résultats des essais et des documents connexes avant de livrer les équipements, systèmes ou composants concernés sur le chantier.
- .2 Obtenir les instructions des fabricants concernant l'installation, la mise en route et le fonctionnement de leurs équipements, systèmes et composants, et les examiner avec [le Représentant du propriétaire, le Consultant.
- .1 Comparer l'installation achevée avec les données publiées du fabricant, consigner les anomalies ou les écarts constatés puis les examiner avec le fabricant.
 - .2 Modifier les procédures qui sont nuisibles à la performance des équipements et des systèmes et les examiner avec le fabricant avant la mise en route.
- .3 Validité des garanties
- .1 Retenir les services du personnel du fabricant qui est spécialisé dans la mise en route si cette exigence est précisée dans les autres Divisions ou si elle est une condition de la validité de la garantie.
 - .2 S'assurer auprès du fabricant que les essais prescrits n'invalideront pas la garantie.
- .4 Le personnel du fabricant doit :
- .1 posséder une expérience de la conception, de l'installation et de l'exploitation des équipements et des systèmes concernés;
 - .2 être apte à interpréter correctement les résultats des essais;
 - .3 être apte à rendre compte de ces résultats avec clarté, concision et logique.

1.14 PROCÉDURES

- .1 S'assurer que les équipements et les systèmes sont complets, propres, qu'ils fonctionnent normalement et sans danger, avant de procéder à la mise en route, aux essais et à la mise en service de ceux-ci.
- .2 Procéder à la mise en route et aux essais en suivant les étapes distinctes ci-après.
 - .1 Livraison et installation
 - .1 Vérifier la conformité au devis, aux dessins d'atelier approuvés; remplir les formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP).
 - .2 Effectuer une inspection visuelle de la qualité de l'installation.
 - .2 Mise en route : observer des procédures de mise en route reconnues.
 - .3 Essais de fonctionnement : documenter la performance des équipements et des systèmes.
 - .4 Contrôle de performance (CP) : le cas échéant, reprendre les essais après correction des anomalies.

- .5 Contrôle de performance (CP) après l'achèvement substantiel : ce contrôle doit comprendre la mise au point.
- .3 Corriger les anomalies après l'achèvement de chaque phase mais avant le début de la phase suivante, et obtenir l'approbation du Représentant du propriétaire, du Consultant.
- .4 Documenter les essais requis documentés sur les formulaires de rapport de CP approuvés.
- .5 L'inobservation des procédures de mise en route reconnues entraînera une réévaluation de l'équipement ou du système par une organisme d'essais indépendant désigné par le Représentant du propriétaire, le Consultant. Si les résultats de la réévaluation montrent que la mise en route n'était pas conforme aux exigences et qu'elle a causé des dommages à l'équipement ou au système, mettre en œuvre la procédure suivante.
 - .1 Équipements/systèmes moins importants : mettre en œuvre les correctifs approuvés par le Représentant du propriétaire, le Consultant.
 - .2 Équipements/systèmes importants : si la réévaluation montre que les dommages causés sont mineurs, mettre en œuvre les correctifs approuvés par le Représentant du propriétaire, le Consultant.
 - .3 Si la réévaluation montre l'existence de dommages majeurs, le Représentant du propriétaire, le Consultant refusera l'équipement/le système.
 - .1 Tout équipement/système refusé devra être retiré du chantier puis remplacé par un neuf.
 - .2 Soumettre le nouvel équipement/le nouveau système aux procédures de mise en route prescrites.

1.15 DOCUMENTS RELATIFS À LA MISE EN ROUTE

- .1 Assembler les documents relatifs à la mise en route et les soumettre au Représentant du propriétaire, au Consultant, aux fins d'approbation, avant le début de la mise en service.
- .2 Les documents relatifs à la mise en route doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Certificats des essais en usine et sur le chantier concernant l'équipement/le système spécifié.
 - .2 Rapports d'inspection préalable à la mise en route.
 - .3 Listes de contrôle de l'installation/de la mise en route signées.
 - .4 Rapports de mise en route.
 - .5 Description étape par étape des procédures de mise en route afin de permettre au Représentant du propriétaire, au Consultant de reprendre la mise en route à n'importe quel moment.

1.16 EXPLOITATION ET ENTRETIEN DES ÉQUIPEMENTS ET DES SYSTÈMES

- .1 Après la mise en route, assurer le fonctionnement et l'entretien des équipements et des systèmes selon les directives du fabricant.
- .2 En collaboration avec le fabricant, élaborer par écrit un programme d'entretien puis le faire approuver par le Représentant du propriétaire, le Consultant avant de l'appliquer.

- .3 Faire fonctionner les équipements et les systèmes et en assurer l'entretien aussi longtemps qu'il le faudra pour permettre l'achèvement de la mise en service.
- .4 Après l'achèvement de la mise en service, faire fonctionner les équipements et les systèmes et en assurer l'entretien jusqu'à l'émission du certificat de réception provisoire.

1.17 RÉSULTATS DES ESSAIS

- .1 Si les résultats de la mise en service, des essais et/ou du contrôle de performance (CP) sont inacceptables, réparer ou remplacer les éléments défectueux ou reprendre les procédures prescrites de mise en route et/ou de contrôle de performance jusqu'à l'obtention de résultats acceptables.
- .2 Fournir la main-d'œuvre, les matériaux et les matériels nécessaires à la reprise de la mise en service.

1.18 DÉBUT DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Informer le Représentant du propriétaire, le Consultant au moins 21 jours avant le début de la mise en service.
- .2 Ne commencer la mise en service qu'une fois achevés les éléments du bâtiment qui influent sur la mise en route et sur le contrôle de la performance (CP) des équipements et systèmes concernés.

1.19 INSTRUMENTS/ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES À LA MISE EN SERVICE

- .1 Soumettre les instruments et les équipements à l'examen et à l'approbation du Représentant du propriétaire, du Consultant.
 - .1 Fournir une liste complète des instruments proposés.
 - .2 Fournir également les informations pertinentes, notamment le numéro de série, le certificat courant d'étalonnage, la date de l'étalonnage, la date de fin de validité de l'étalonnage ainsi que le degré de précision de l'étalonnage.
- .2 Fournir au besoin les équipements suivants.
 - .1 Radios avec émetteur-récepteur.
 - .2 Échelles.
 - .3 Tout autre équipement nécessaire à la réalisation de la mise en service.

1.20 CONTRÔLE DE PERFORMANCE/MISE EN SERVICE

- .1 Exécuter la mise en service :
 - .1 dans des conditions de fonctionnement [réelles] [simulées, reconnues,], sur toute la plage de fonctionnement, dans tous les modes.
 - .2 des systèmes indépendants et des systèmes interactifs.
- .2 Il doit être possible de reprendre les opérations de mise en service et de confirmer les résultats déclarés.
- .3 Observer les instructions de fonctionnement publiées par le fabricant des équipements et des systèmes.

- .4 On pourra utiliser l'information sur les tendances du SGE en appui au contrôle de la performance.

1.21 PRÉSENCE À LA MISE EN SERVICE

- .1 Les activités de mise en service devront se dérouler en présence du Représentant du propriétaire, du Consultant, lequel en vérifiera les résultats.

1.22 AUTORITÉS COMPÉTENTES

- .1 Dans les cas où les procédures prescrites de mise en route, d'essai ou de mise en service dupliquent les exigences de contrôle de l'autorité compétente, prendre les arrangements nécessaires pour que cette autorité atteste les procédures de manière à éviter que les essais soient effectués en double et à simplifier la réception opportune des installations.
- .2 Obtenir les certificats d'approbation, de réception et de conformité aux exigences de l'autorité compétente.
- .3 Fournir des exemplaires des certificats d'approbation, de réception et de conformité au Représentant du propriétaire, au Consultant au plus tard cinq (5) jours après les essais, et en même temps que le rapport de mise en service.

1.23 ÉTENDUE DU CONTRÔLE

- .1 Aires de laboratoires
 - .1 Fournir la main-d'œuvre et les instruments nécessaires pour vérifier 100 % des résultats déclarés.
- .2 Le Représentant du propriétaire, le Consultant décidera du nombre d'instruments et de leur emplacement.
- .3 Les essais repris au cours du contrôle doivent être exécutés dans les mêmes conditions que les essais initiaux, à l'aide des mêmes équipements et des mêmes instruments.
- .4 Exécuter des travaux supplémentaires de mise en service jusqu'à ce que les résultats soient acceptables pour le Représentant du propriétaire, le Consultant.

1.24 REPRISE DU CONTRÔLE

- .1 Assumer tous les frais engagés par le Représentant du propriétaire, le Consultant pour le troisième contrôle et pour les contrôles subséquents, lorsque :
 - .1 les résultats vérifiés ne sont pas approuvés par le Représentant du propriétaire, le Consultant;
 - .2 les résultats du deuxième contrôle ne sont pas non plus approuvés;
 - .3 le Représentant du propriétaire, le Consultant estime que la demande de l'Entrepreneur de procéder à un deuxième contrôle était prématurée.

1.25 CONTRÔLES ET RÉGLAGES DIVERS

- .1 Effectuer au fur et à mesure de l'avancement de la mise en service les réglages et les changements dont la nécessité est évidente.

- .2 Effectuer au besoin les essais statiques et opérationnels appropriés.

1.26 ANOMALIES, VICES ET DÉFECTUOSITÉS

- .1 Corriger à la satisfaction du Représentant du propriétaire, du Consultant les anomalies, les vices et les défauts constatés au cours de la mise en route et de la mise en service.
- .2 Signaler par écrit au Représentant du propriétaire, au Consultant les anomalies, les vices ou les défauts touchant la mise en service. Interrompre la mise en service jusqu'à ce que les problèmes soient corrigés. Obtenir l'approbation écrite du Représentant du propriétaire, du Consultant avant de poursuivre la mise en service.

1.27 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Une fois la mise en service achevée, laisser les systèmes en mode de fonctionnement normal.
- .2 Sauf pour les activités de contrôle saisonnier et aux fins de la garantie prescrites dans le devis de mise en service, achever la mise en service avant l'émission du certificat d'achèvement provisoire.
- .3 La mise en service n'est considérée terminée qu'une fois que tous les documents relatifs à la mise en service ont été soumis [au Représentant du propriétaire] [au Représentant de CDC] [au Consultant] et acceptés par celui-ci.

1.28 ACTIVITÉS À L'ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Si des changements sont apportés à des composants, des équipements ou des systèmes de base ou aux réglages établis durant le processus de mise en service, fournir des formulaires MS à jour pour les composants, équipements ou systèmes visés par ces changements.

1.29 MATÉRIELS DE REMPLACEMENT, OUTILS SPÉCIAUX ET PIÈCES DE RECHANGE

- .1 Fournir, livrer et documenter les matériels de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange selon les exigences contractuelles.

1.30 OCCUPATION

- .1 Collaborer entièrement avec le Représentant du propriétaire, le Consultant durant les différentes étapes de la réception et de l'occupation de l'installation/du bâtiment.

1.31 INSTRUMENTS INSTALLÉS

- .1 Utiliser pour le CP (contrôle de la performance) et pour les opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage) les instruments installés selon les termes du contrat si :
 - .1 leur précision est conforme aux prescriptions du devis;
 - .2 les certificats d'étalonnage ont été remis au Représentant du propriétaire, au Consultant.

- .2 On pourra utiliser des capteurs du SGE étalonnés pour faire la collecte de données de performance à la condition que l'étalonnage de ces capteurs ait été effectué et accepté.

1.32 TOLÉRANCES - CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Tolérances d'application
 - .1 Écarts admissibles spécifiés entre les valeurs mesurées et les valeurs ou les critères de conception précisés.
- .2 Tolérances de précision des instruments
 - .1 Ordre de grandeur supérieur à celui de l'équipement ou du système mis à l'essai.
- .3 Tolérances de mesure
 - .1 Sauf indication contraire, toutes les valeurs réelles doivent se situer à +/-] % des valeurs enregistrées.

1.33 ESSAIS DE PERFORMANCE EFFECTUÉS PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE

- .1 Les essais de performance effectués par le Représentant du propriétaire, le Consultant ne dégageront pas l'Entrepreneur de son obligation de respecter les procédures précisées pour la mise en route et les essais.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Description de l'organisation générale du plan MS ainsi que des rôles et des responsabilités des membres de l'équipe de mise en service.
- .2 Exigences Connexes
 - .1 Section 01 91 33.
 - .2 Section 01 91 41.
 - .3 Section 01 91 51.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Water Works Association (AWWA)
- .2 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC)
 - .1 Lignes directrices sur la mise en service de TPSGC, Guide CP.4, 3e édition-.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

1.3 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fournir une installation entièrement fonctionnel le satisfaisant aux exigences ci-après.
 - .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 Les coûts du cycle de vie doivent être optimisés.
 - .4 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 des équipements et des systèmes concernés. 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;
- .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 des équipements et des systèmes concernés.
- .4 Sigles, abréviations et définitions
 - .1 MS - Mise en service.
 - .2 MGB - Manuel de gestion du bâtiment.
 - .3 SGE - Système de gestion de l'énergie.
 - .4 FS - Fiches signalétiques.
 - .5 RP - Renseignements sur les produits.
 - .6 CP - Contrôle de performance.
 - .7 ERE - Essai, réglage et équilibrage.
 - .8 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 de l'installation/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 % au plus tard huit (8) semaines avant l'attribution du contrat. Le plan MS doit prendre en compte les éléments indiqués ci-après.
 - .1 Dessins d'atelier approuvés et fiches techniques.
 - .2 Modifications au contrat approuvées.
 - .3 Calendrier d'exécution établi par l'Entrepreneur.
 - .4 Calendrier MS.
 - .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 propriétaire, au Consultant 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 et amélioré; il doit être mis à jour aux 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 propriétaire, au Consultant 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 propriétaire, le Consultant 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 Équipe d'examen de la qualité de la conception de TPSGC : pendant la construction, cette équipe vérifiera périodiquement le chantier pour constater l'avancement général des travaux.
 - .2 Gestionnaire de mise en service - assurance qualité de TPSGC : ce gestionnaire assure la réalisation de toutes les activités relatives à la mise en service afin de livrer un projet entièrement opérationnel. Ses responsabilités comprennent entre autres ce qui suit :
 - .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 travail en étroite collaboration avec les membres de l'équipe MS.
- .3 Le Représentant du propriétaire, le Consultant a les responsabilités suivantes :
 - .1 organisation de la mise en service;
 - .2 surveillance des activités de mise en service;
 - .3 présence aux essais et certification des résultats déclarés;
 - .4 présence aux opérations d'ERE et aux essais connexes, et certification;

- .5 élaboration du MGB;
- .6 mise en oeuvre du plan MS final;
- .7 contrôle de la performance des équipements et des systèmes installés;
- .8 mise en oeuvre 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 exécution des opérations d'ERE;
 - .3 exécution des activités de mise en service;
 - .4 prestation de formation et fourniture des documents MS;
 - .5 désignation du seul interlocuteur du Consultant et du gestionnaire de la mise en service de TPSGC, 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 dans le devis. Ses responsabilités comprennent entre autres ce qui suit :
 - .1 démonstration du fonctionnement des équipements et systèmes;
 - .2 prestation de formation;
 - .3 exécution des essais;
 - .4 préparation et soumission des rapports 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 route doivent être effectuées par le fabricant même.
 - .1 Les fabricants des équipements concernés doivent en contrôler la performance.
 - .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 de l'installation/du bâtiment 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 du taux de renouvellement d'air en fonction de l'importance des dégagements gazeux;
 - .2 modification des charges de chauffage et de refroidissement en dehors des limites du SGE;
 - .3 modification des stratégies de contrôle du SGE non comprises dans la formation du personnel d'exploitation et d'entretien;
 - .4 réaménagement de la distribution électrique;
 - .5 modification des systèmes d'alarme-incendie;
 - .6 modification des systèmes de communication vocale.
- .7 Soumettre au Représentant du propriétaire, au Consultant, 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 structuraux et architecturaux
- .2 Mise en service des systèmes mécaniques et des équipements connexes
 - .1 SGE
 - .2 Systèmes de la tour de refroidissement.
- .3 Mise en service des équipements, systèmes et matériels électriques
 - .1 Systèmes basse tension, moins de 750 V
 - .1 Équipements et matériels basse tension.
 - .2 Réseaux de distribution basse tension.

1.9 DOCUMENTS À SOUMETTRE RELATIFS À LA FONCTION E E

- .1 Exigences générales
 - .1 Produire les documents requis en anglais et en français.
 - .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 (FS).
 - .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 Exigences générales
 - .1 Les prescriptions particulières, les conditions de réception, ainsi que les exigences relatives à la mise en route, aux essais et à la mise en service sont énoncées dans les sections techniques pertinentes du devis de projet.
- .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/de la mise en route, 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 Équipements et systèmes devant être mis à l'essai en présence de l'équipe d'examen de la qualité de la conception de TPSGC.
 - .1 Opération de la tour de refroidissement.
 - .10 Ces essais doivent être effectués par [le Maître de l'ouvrage/l'utilisateur].
 - .11 Plans de formation.
 - .12 Rapports MS.
 - .13 Activités à effectuer durant la période de garantie.

- .4 Les essais doivent être effectués en présence du Représentant du propriétaire, du Consultant, être certifiés par celui-ci, et les rapports soumis au Représentant du propriétaire, au Consultant.
- .5 Le Représentant du propriétaire, le Consultant 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 propriétaire, le Consultant avant l'autorisation de procéder à la mise en route et avant la correction des anomalies à la satisfaction du Représentant du propriétaire, du Consultant.
 - .2 Le Représentant du propriétaire, le Consultant utilisera des listes de contrôle approuvées.
 - .3 Le Représentant du propriétaire, le Consultant surveillera toutes les 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 propriétaire, du Consultant et être certifiés par celui-ci; ils ne feront pas partie du devis MS.
 - .6 Le Représentant du propriétaire, le Consultant surveillera ces inspections et essais.
 - .7 Joindre les documents remplis au rapport MS.
- .2 Activités préalables à la mise en service - INSTALLATIONS MÉCANIQUES
 - .1 Tour de refroidissement
 - .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 puis 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/régulation.
 - .2 SGE
 - .1 Faire une démonstration de la performance des équipements et systèmes en présence du Représentant du propriétaire, du Consultant, avant le début de la période réservée aux essais de réception définitive.
 - .2 Procéder à la mise en service définitive et effectuer les essais de fonctionnement durant la période de démonstration et durant la période d'essai.

- .3 Le seul essai supplémentaire exigé après la mise en service définitive sera l'essai hors-saison.

.3 Activités préalables à la mise en service - INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

- .1 Réseaux de distribution basse tension de moins de 750 V
 - .1 Un organisme d'essais indépendant doit mener les essais préalables à la mise sous tension et après cette dernière.
 - .2 Systèmes d'alimentation sans interruption : mettre à l'essai sous charge totale et sous charge partielle.

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 ci-après.
- .3 Le Représentant du propriétaire, le Consultant surveillera activités de mise en route.
 - .1 Corriger à la satisfaction du Représentant du propriétaire, du Consultant 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 propriétaire, le Consultant.
 - .2 Utiliser des procédures génériques modifiées, selon les besoins des travaux.
 - .3 Les essais doivent être effectués en présence du Représentant du propriétaire, du Consultant et les résultats doivent être certifiés par celui-ci à l'aide des formulaires de rapport RP et CP approuvés.
 - .4 Le Représentant du propriétaire, le Consultant approuvera, selon le cas, les formulaires de rapport CP remplis et les remettra[au Représentant du propriétaire, au Consultant.
 - .5 Le Représentant du propriétaire, le Consultant se réserve le droit de vérifier 30% 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 le Représentant du propriétaire, le Consultant et approuvées par le Représentant du propriétaire, le Consultant.
- .2 Le Représentant du propriétaire, le Consultant 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 Les activités de mise en service doivent être exécutées en présence du Représentant du propriétaire, du Consultant et les résultats déclarés doivent être certifiés par celui-ci puis acheminés au Représentant du propriétaire, au Consultant.
- .5 Le Représentant du propriétaire, le Consultant se réserve le droit de vérifier un certain pourcentage des résultats déclarés, 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 le Représentant du propriétaire, le Consultant et approuvées par le Représentant du propriétaire, le Consultant.
- .2 Les essais doivent être effectués en présence du Représentant du propriétaire, du Consultant 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 le Représentant du propriétaire, le Consultant puis soumis au Représentant du propriétaire, au Consultant aux fins d'examen.
- .4 Le Représentant du propriétaire, le Consultant se réserve le droit de vérifier un certain pourcentage des résultats déclarés.
- .5 Les systèmes intégrés comprennent ce qui suit.
 - .1 Systèmes de la tour de refroidissement et les systèmes qui sont intègres.
- .6 Identification
 - .1 Au cours des phases ultérieures de la mise en service, mais avant la remise et la réception des ouvrages, le Représentant du propriétaire, le Consultant, l'Entrepreneur, le gestionnaire du projet, le gestionnaire immobilier et le gestionnaire de la mise en service agiront en collaboration pour remplir les feuilles d'inventaire et pour aider le personnel de TPSGC 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/DE LA MISE EN ROUTE

- .1 Se reporter à la section 01 91 33 - Mise en service (MS) - Formulaires, pour ce qui est des listes de contrôle de l'installation/de la mise en route, des formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP) et des formulaires de rapport de contrôle de performance (CP).

1.16 FORMULAIRES DE RENSEIGNEMENTS SUR LES PRODUITS (RP)

- .1 Se reporter à la section 01 91 33 - Mise en service (MS) - Formulaires, pour ce qui est des listes de contrôle de l'installation/de la mise en route, des formulaires de rapport de

renseignements sur les produits (RP) et des formulaires de rapport de contrôle de performance (CP).

1.17 RAPPORTS DE CONTRÔLE DE PERFORMANCE (CP)

- .1 Se reporter à la section 01 91 33 - Mise en service (MS) - Formulaires, pour ce qui est des listes de contrôle de l'installation/de la mise en service, des formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP) et des formulaires de rapport de contrôle de performance (CP).

1.18 RÉSULTATS ATTENDUS ASSOCIÉS À L'ADMINISTRATION DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Exigences générales :
 - .1 Selon l'évaluation des risques, effectuer avant l'occupation de l'installation/du bâtiment la mise en service des équipements et des systèmes sensibles aux variations saisonnières.

1.19 CALENDRIERS DE MISE EN SERVICE (MS)

- .1 Préparer un calendrier MS détaillé, selon la méthode du chemin critique, puis le soumettre en même temps que le calendrier des travaux au Représentant du propriétaire, au Consultant aux fins d'examen et d'approbation. Le calendrier MS détaillé doit comprendre ce qui suit.
 - .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 Procédures de mise en service : 28 jours après l'attribution du contrat.
 - .4 Formulaire de rapport MS : 28 jours après l'attribution du contrat.
 - .5 Présentation de la liste des instruments avec les certificats d'étalonnage pertinents : 28 jours avant le début de la mise en service.
 - .6 Avis d'intention de commencer les opérations d'ERE : 14 jours avant le début de celles-ci.
 - .7 ERE : une fois la mise en route réussie, les anomalies corrigées et le fonctionnement confirmé normal et sécuritaire.
 - .8 Avis de l'intention de commencer la mise en service : 14 jours avant le début de celle-ci.
 - .9 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 proposée de mise en service des systèmes intégrés.
 - .10 Identification de mise en service différée.
 - .11 Mise en œuvre des plans de formation.

- .12 Rappports 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.
- .2 Une fois approuvé, le calendrier MS doit être intégré au calendrier des travaux.
- .3 Le Consultant, l'Entrepreneur, l'agent de mise en service de l'Entrepreneur et le Représentant du propriétaire, le Consultant surveilleront l'avancement de la mise en service par rapport au calendrier.

1.20 RAPPORTS MS

- .1 Soumettre les rapports des essais effectués en présence du Représentant du propriétaire, du Consultant et certifiés par celui-ci, au Représentant du propriétaire, au Consultant, 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 propriétaire, le Consultant.

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 propriétaire, Consultant, verrouiller les dispositifs de commande/régulation 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 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Listes de contrôle et formulaires de rapport à remplir dans le cadre de la mise en service des équipements, systèmes et systèmes intégrés concernés.
- .2 Exigences Connexes
 - .1 Toutes divisions

1.2 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 mécanique/électrique, et jugées nécessaires à un fonctionnement approprié et efficace des équipements et systèmes concernés.
- .2 Les listes fournies par le fabricant sont également acceptables. Si le Représentant du propriétaire, le Consultant 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 au Représentant du propriétaire, au Consultant 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. Ces listes seront exigées au moment de la mise en service et seront jointes au Manuel de gestion du bâtiment (MGB) à l'achèvement du projet.
- .5 Les listes de contrôle qui sont utilisées lors de la mise en service doivent être rigoureusement remplies au moment de la mise en route initiale et de la mise en route définitive des équipements et systèmes concernés.

1.3 FORMULAIRES DE RAPPORT 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 propriétaire] [au Représentant de CDC] [au Consultant] aux fins d'approbation.

1.4 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 propriétaire, au Consultant aux fins d'approbation.

1.5 FORMULAIRES DE RAPPORT 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 du propriétaire, le Consultant 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 que les composants, équipements et systèmes fonctionnent selon les critères de conception et selon l'intention du concepteur.
 - .4 Identifier 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 Consigner les données analytiques et les données justificatives.
 - .7 Vérifier les résultats déclarés.
 - .8 Les formulaires doivent être signés par le technicien ayant procédé à la consignation des données, puis revu et signé par le Représentant du propriétaire, le Consultant.

- .9 Soumettre les rapports immédiatement après avoir procédé aux essais.
- .10 Indiquer les résultats en valeurs SI dûment mesurées.
- .11 Remettre les formulaires originaux dûment remplis [au Représentant du propriétaire] [au Représentant de CDC] [au Consultant].
- .12 En garder un exemplaire sur place pendant les étapes de mise en route, d'essai et de mise en service.
- .13 Les rapports doivent être produits sur support papier et sur support électronique, et une copie avec résultats tapés à la machine doit être jointe au manuel de gestion du bâtiment.

1.6 LANGUE

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

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Objectifs de la formation, matériel didactique, calendrier de formation, et rôles et responsabilités des différents intervenants.

1.2 PARTICIPANTS

- .1 Participants : personnel chargé de l'exploitation et de l'entretien du bâtiment, de l'installation, y compris le gestionnaire immobilier, 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.

1.3 INSTRUCTEURS

- .1 Le Représentant du propriétaire, le Consultant fournira ce qui suit.
 - .1 Une description des équipements et des systèmes.
 - .2 Les renseignements et 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, équipements et systèmes concernés.
 - .2 Caractéristiques des dispositifs et systèmes de commande/régulation/contrôle, y compris les raisons et les résultats de ces caractéristiques, les répercussions de l'intervention de ces dispositifs et systèmes sur les équipements et systèmes asservis, les réglages des points de consigne des dispositifs de commande/régulation/contrôle 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/démarrage, fonctionnement/exploitation et arrêt/mise hors service des composants, équipements et systèmes dans le cas desquels ils ont certifié l'installation, exécuté la mise en route et effectué les essais aux fins de contrôle de la performance.

1.4 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 équipements et 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.

1.5 MATÉRIEL DIDACTIQUE

- .1 Les instructeurs sont responsables du contenu et de la qualité du matériel utilisé aux fins de formation.
- .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 du bâtiment/de l'installation.
 - .5 Rapports d'ERE et de CP.
- .3 Le gestionnaire de projet, le gestionnaire de mise en service et le gestionnaire du bâtiment, de l'installation 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 rétroprojecteurs.
 - .2 Présentations multimédia.
 - .3 Vidéos de formation fournis par le fabricant.
 - .4 Modèles d'équipement et de système.

1.6 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.

1.7 RESPONSABILITÉ

- .1 Assumer la responsabilité de ce qui suit.
 - .1 Mise en œuvre des activités de formation.
 - .2 Coordination du travail et de la participation des différents instructeurs.
 - .3 Qualité de la formation et du matériel utilisé à cette fin.
- .2 Le Représentant du propriétaire, le Consultant procédera à l'évaluation de la qualité de la formation et du matériel utilisé à cette fin.
- .3 Une fois la formation terminée, soumettre un rapport écrit signé par les instructeurs et certifié par le Représentant du propriétaire, le Consultant.

1.8 CONTENU DE LA FORMATION

- .1 La formation doit comprendre des démonstrations effectuées par les instructeurs sur les équipements et les systèmes installés.
- .2 La formation doit viser ou comprendre ce qui suit.
 - .1 Examen du profil du bâtiment/de l'installation et du type d'occupation.
 - .2 Exigences fonctionnelles.
 - .3 Philosophie de conception des équipements et 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/régulation/contrôle associés à chacun.
 - .5 Procédures de mise en route/démarrage, d'exploitation, de surveillance, de maintenance, d'entretien, d'arrêt/de mise hors service des équipements et des systèmes.
 - .6 Séquences de fonctionnement des différents équipements et systèmes, y compris les directives étape par étape relatives à la mise en route/au démarrage et à l'arrêt/la mise hors service de ceux-ci, fonctionnement des appareils de robinetterie, des registres, des interrupteurs/commutateurs, réglage des points de consigne et procédures d'urgence.
 - .7 Entretien et maintenance.
 - .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 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 La présente section vise exclusivement les parties du Manuel de gestion du bâtiment (MGB) qui sont fournies au Représentant du propriétaire, au Consultant par l'Entrepreneur.
- .2 Exigences Connexes
 - .1 Division 01.
 - .2 Division 23.
 - .3 Division 26.
- .3 Sigles
 - .1 MGB - Manuel de gestion du bâtiment.
 - .2 MS - Mise en service.
 - .3 CVCA - Chauffage, ventilation et conditionnement d'air.
 - .4 RP - Renseignements sur les produits
 - .5 CP - Contrôle de la performance.
 - .6 ERE - Essai, réglage et équilibrage.
 - .7 SIMDUT - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail.

1.2 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Papier format commercial de 216 mm x 279 mm.
- .2 Méthodologie utilisée facilitant la mise à jour.
- .3 Dessins, diagrammes et représentations schématiques élaborés de manière professionnelle.
- .4 Données et renseignements sur support électronique présentés dans un format accepté et approuvé par le Représentant du propriétaire, le Consultant.

1.3 RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

- .1 Fournir au Représentant du propriétaire, au Consultant les renseignements ci-après à incorporer dans les parties et sections appropriées du MGB.
 - .1 Renseignements sur l'exploitation et l'entretien des systèmes et appareils mécaniques installés et mis en service.
 - .2 Manuel d'exploitation et d'entretien.
 - .3 Plan effectif de mise en service définitive.
 - .4 Listes de contrôle relatives à la mise en service, dûment remplies.

- .5 Méthode d'essai de mise en service utilisée.
- .6 Formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP) et de contrôle de la performance (CP), dûment remplis, revus et acceptés par le Représentant du propriétaire, le Consultant.
- .7 Rapports de mise en service.

1.4 CONTENU DU MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Pour plus de détails à ce sujet, se reporter à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Le manuel doit contenir les brochures et la documentation pertinente des fabricants sur les produits, les appareils et les systèmes installés dans le cadre des travaux.
- .3 Il doit être organisé de manière à faciliter la manipulation des données contenues dans le MGB, et contenir les documents mentionnés aux paragraphes ci-après.
- .4 Formulaires requis de renseignements sur les produits (RP), dûment complétés, ainsi que les données et les renseignements pertinents provenant d'autres sources, au besoin.
- .5 Répertoire de renseignements sur les systèmes, les appareils et les composants installés.
- .6 Dessins d'atelier approuvés et fiches techniques et fiches d'entretien requises.
- .7 Données et recommandations du fabricant concernant les procédés de fabrication, l'installation, la mise en service, la mise en route, l'exploitation et l'entretien, ainsi que la mise hors service des systèmes, des appareils et des composants, et concernant le matériel de formation du personnel.
- .8 Liste des pièces de rechange, des outils spéciaux et du matériel de remplacement avec indication du lieu d'entreposage.
- .9 Renseignements pertinents concernant la ou les garanties.
- .10 Certificats d'inspection avec sommaire des dates d'expiration, pour les éléments nécessitant une rectification périodique.
- .11 Renseignements relatifs au programme d'entretien, y compris ce qui suit.
 - .1 Méthode et fréquence d'entretien recommandées.
 - .2 Renseignements concernant l'enlèvement et le remplacement d'appareils et d'éléments, notamment le matériel requis pour réaliser les travaux, les points de levage et les voies d'entrée et de sortie.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
 - .1 les détails de montage;
 - .2 les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.
- .3 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
 - .1 les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage;
 - .2 les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant;
 - .3 les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement;
 - .4 un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;
 - .5 un certificat de conformité aux codes pertinents.
- .4 En plus de la lettre d'envoi dont il est question dans la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, utiliser le document intitulé « Shop Drawing Submittal Title Sheet » publié par la MCAC (Association des entrepreneurs en mécanique du Canada/AEMC). Préciser le numéro de la section et de l'article en question.
- .5 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les incorporer au manuel prescrit dans la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Consultant qui conservera les copies finales.
 - .3 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance;
 - .2 une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation;
 - .3 une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;
 - .4 les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant;

- .5 une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériels;
- .6 un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement;
- .7 le code de couleurs.
- .4 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant;
 - .2 un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
- .5 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée;
 - .2 les résultats des essais de performance des appareils/matériels;
 - .3 toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels;
 - .4 les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .6 Approbation
 - .1 Aux fins d'approbation, soumettre au Consultant deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. À moins de directives contraires de la part du Consultant, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
 - .2 Apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau au Consultant.
- .7 Renseignements additionnels
 - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .8 Documents à conserver sur place
 - .1 Le Consultant fournira un (1) jeu de dessins de mécanique reproductibles. Fournir le nombre de jeux de diazocopies requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux aux matériels et appareils mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension.
 - .2 Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les diazocopies sur les dessins reproductibles de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
 - .3 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.

- .4 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- .9 Dessins d'après exécution
 - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.
 - .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTÈMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
 - .3 Soumettre les dessins au Consultant] aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
 - .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
 - .5 Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'exploitation et d'entretien.
- .10 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

1.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.3 ENTRETIEN

- .1 Fournir les pièces de rechange suivantes conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux :
 - .1 un (1) jeu de garnitures d'étanchéité pour chaque pompe;
 - .2 une (1) garniture de joint de carter pour chaque grosseur de pompe;
 - .3 un (1) tube en verre pour chaque indicateur de niveau.
- .2 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/matériels, selon les recommandations des fabricants et conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .3 Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produit

Partie 3 Exécution

3.1 RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE

- .1 Effectuer les travaux de peinture.
- .2 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
- .3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été trop gravement endommagé.

3.2 NETTOYAGE

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

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.4 DÉMONSTRATION

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

- .4 Les exigences relatives aux heures de formation requises sont indiquées dans chaque section pertinente.
- .5 Le Consultant enregistrera les séances de formation sur bande vidéo à des fins de référence ultérieure.

3.5 PROTECTION

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME)
 - .1 ANSI/ASME B16.15-06, Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
 - .2 ANSI/ASME B16.18-01, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .3 ANSI/ASME B16.22-01, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .4 ANSI/ASME B16.24-01, Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
- .2 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM A307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .2 ASTM A536-84(2004)e1, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .3 ASTM B88M-05, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube (Metric).
- .3 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI)/(AWWA)
 - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11-07, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .4 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa)
 - .1 LEED Canada-NC, version 1.0-2004, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments écologiques pour nouvelles constructions et rénovations importantes (Trousse de référence) (y compris l'addenda [2007]).
 - .2 LEED Canada-CI, version 1.0-2007, LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) : Système d'évaluation des bâtiments durables pour l'aménagement intérieur des espaces commerciaux.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA B242-05, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
- .6 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch.33 (LCPE)
- .7 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS)
- .8 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).

- .1 MSS-SP-67-02a, Butterfly Valves.
- .2 MSS-SP-70-06, Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
- .3 MSS-SP-71-05, Gray Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
- .4 MSS-SP-80-03, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
- .9 Conseil national de recherches du Canada (CNRC)/Institut de recherche en construction
 - .1 CNRC 38728F, Code national de la plomberie - Canada (CNP) - 1995.
- .10 Transport Canada (TC)
 - .1 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses, ch. 34 (LTMD).

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les calorifuges et les adhésifs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Entreposer et gérer les matières dangereuses conformément à la section 01 47 15 - Développement durable - Construction.
- .2 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise, des palettes, des caisses, du matelassage, des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .3 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .4 Manipuler et éliminer les matières dangereuses conformément à la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, la Loi sur le transport des matières dangereuses et la réglementation régionale et municipale.

Partie 2 Produit

2.1 TUYAUX/TUBES

- .1 Tuyauteries d'eau chaude et d'eau froide (distribution, alimentation et recirculation), situées à l'intérieur du bâtiment
 - .1 À installer hors sol : tubes en cuivre écroui, du type L, conformes à la norme ASTM B88M.
 - .2 À enfouir ou à noyer : tubes en cuivre recuit, du type K, conformes à la norme ASTM B88M, en tronçons de grande longueur et ne comportant pas de joints dans la partie à enfouir.

2.2 RACCORDS

- .1 Brides et raccords à brides en bronze, de classes 150 : conformes à la norme ANSI/ASME B16.24.
- .2 Raccords à visser en bronze moulé, de classes 125 : conformes à la norme ANSI/ASME B16.15.
- .3 Raccords en cuivre moulé, à souder : conformes à la norme ANSI/ASME B16.18.
- .4 Raccords en cuivre et en alliage de cuivre forgé, à souder : conformes à la norme ANSI/ASME B16.22.
- .5 Raccords de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 : à embouts rainurés par roulage, conformes à la norme ANSI/ASME B16.18 ou ANSI/ASME B16.22 et à la norme CSA B242.
- .6 Raccords de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1 1/2 : en cuivre forgé, conformes à la norme ANSI/ASME B16.22 ou en cuivre moulé, conformes à la norme ANSI/ASME B16.18; avec pièces internes en acier inoxydable de nuance 301 et garnitures en EPDM, convenant à une pression de service de 1380 kPa.

2.3 JOINTS

- .1 Garnitures d'étanchéité en caoutchouc, sans latex de 1.6 mm d'épaisseur : conformes à la norme AWWA C111.
- .2 Boulons à tête hexagonale, écrous et rondelles : série lourde, conformes à la norme ASTM A307.
- .3 Soudure tendre : alliage étain/cuivre 95/5.
- .4 Ruban en téflon : pour joints vissés.
- .5 Accouplements pour éléments à embouts rainurés : avec coussinets aux boulons latéraux servant à assurer un joint rigide, et garniture EPDM.
- .6 Raccords diélectriques entre éléments faits de métaux différents : à revêtement intérieur thermoplastique.

2.4 ROBINETS-VANNES

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
 - .1 Robinets à tige montante : conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, chapeau fileté et vissé, opercule monobloc (à coin), selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser
 - .1 Robinets à tige montante : conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, chapeau fileté et vissé, opercule monobloc (à coin), selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .3 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2, à monter dans des locaux d'installations mécaniques, à brides
 - .1 Robinets à tige montante : conformes à la norme MSS-SP-70, à vis extérieure et arcade, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fonte, pièces internes en bronze, brides à face de joint plane, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
- .4 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2, à monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques, à brides
 - .1 Robinets à tige fixe : conformes à la norme MSS-SP-70, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fonte, pièces internes en bronze, brides à face de joint plane, chapeau boulonné, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.

2.5 ROBINETS À SOUPAPE

- .1 Robinets à soupape, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
 - .1 Robinets conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur composite, remplaçable, chapeau taraudé et vissé, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Dispositif de réglage protégé.
 - .3 Robinets à soupape, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser
 - .4 Robinets conformes à la norme MSS-SP-80, classe 150, catégorie 1 MPa, corps en bronze, chapeau taraudé et vissé, obturateur composite, remplaçable, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .5 Dispositif de réglage protégé.

2.6 CLAPETS DE RETENUE À BATTANT

- .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
 - .1 Clapets conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur à battant, en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser

- .1 Clapets conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur à battant, en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .3 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2, à brides
 - .1 Clapets conformes à la norme MSS-SP-71, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fonte, brides à face de joint plane, siège rectifiable ou remplaçable, obturateur en bronze, chapeau boulonné, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.

2.7 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE

- .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser
 - .1 Robinets de classe 150.
 - .2 Corps en bronze ou laiton forgé, obturateur sphérique en laiton chromé ou acier inoxydable, garniture d'étanchéité réglable en PTFE, presse-garniture en laiton, siège en PTFE, levier en acier, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
 - .1 Robinets conformes à la norme ANSI/ASME B16.18, classe 150.
 - .2 Corps en bronze, obturateur sphérique en laiton chromé ou acier inoxydable, garniture d'étanchéité réglable en PTFE, presse-garniture en laiton, siège en PTFE, levier en acier, avec adaptateurs NPT/cuivre, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

2.8 VANNES À PAPILLON

- .1 Vannes à papillon, de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2, du type sans bride, à oreilles ou à embouts rainurés
 - .1 Vannes conformes à la norme MSS-SP-67, classe 200.
 - .2 Corps en bronze, papillon en fonte ductile chromée, tige en acier inoxydable, manchette en EPDM.
 - .3 À levier et à engrenages, pour les robinets de DN 8 et plus.

Partie 3 Exécution

3.1 APPLICATION

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

3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux exigences du CNP, de l'autorité locale compétente et du code de plomberie de la province du Québec.
- .2 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie, ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- .3 Assembler la tuyauterie au moyen de raccords fabriqués selon les normes pertinentes de l'ANSI.
- .4 Installer la tuyauterie de distribution d'eau froide au-dessous de la tuyauterie de distribution d'eau chaude, de recirculation d'eau chaude et de toute autre tuyauterie d'eau chaude, et à une certaine distance de celles-ci, afin de pouvoir maintenir l'eau froide à une température aussi basse que possible.
- .5 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie aux appareils sanitaires et autres conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .6 Tuyauterie à enfouir
 - .1 Installer la tuyauterie sur une assise de sable lavé, bien compactée et conforme aux exigences de la norme AWWA (assise de classe B).
 - .2 Plier les tubes sans les plisser ou sans réduire leur section utile (diamètre intérieur). Utiliser le moins de raccords possible.

3.3 ROBINETTERIE

- .1 Isoler les canalisations de dérivation ainsi que les canalisations d'alimentation des matériels et des appareils sanitaires au moyen de robinets-vannes, vannes à papillon ou robinets à tournant sphérique.
- .2 Équilibrer le réseau de recirculation au moyen de robinets à soupape à dispositif de réglage protégé. Une fois les opérations d'équilibrage terminées, marquer la position des robinets et la noter sur les dessins d'après exécution.

3.4 ESSAIS SOUS PRESSION

- .1 Se conformer à la section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Effectuer les essais à une pression correspondant à la plus élevée des valeurs suivantes, soit 860 kPa ou la pression maximale de service.

3.5 RINÇAGE ET NETTOYAGE

- .1 Rincer le réseau pendant une période de huit (8) heures. Rincer les sorties d'eau pendant deux (2) heures. Laisser ensuite reposer l'eau de rinçage pendant 24 heures puis prélever un (1) échantillon d'eau du tronçon le plus long. Le soumettre au laboratoire désigné qui en fera l'analyse. La quantité de cuivre présente dans l'eau doit être conforme aux lignes directrices pertinentes concernant l'eau potable, établies par les autorités provinciales et fédérales. Rincer le réseau pendant deux (2) heures supplémentaires puis prélever un autre échantillon aux fins d'analyse.

3.6 INSPECTIONS PRÉALABLES À LA MISE EN ROUTE

- .1 S'assurer que tous les éléments du réseau sont en place avant de procéder au rinçage, à la mise à l'essai et à la mise en route.
- .2 S'assurer que le système peut être vidangé complètement.
- .3 S'assurer que les supprimeurs fonctionnent correctement.
- .4 S'assurer que les anti-béliers pneumatiques et les compensateurs de dilatation sont installés correctement.

3.7 DÉSINFECTION

- .1 Vider, désinfecter et rincer le réseau [conformément aux exigences de l'autorité compétente du Consultant.
- .2 Une fois les travaux de désinfection terminés, soumettre à l'approbation du Consultant les rapports du laboratoire d'essai sur la qualité de l'eau.

3.8 MISE EN ROUTE

- .1 Mettre le réseau en route une fois
 - .1 les essais hydrostatiques terminés;
 - .2 les travaux de désinfection terminés;
 - .3 le certificat d'épreuve délivré;
 - .4 le système de traitement de l'eau en marche et fonctionnel.
- .2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.
- .3 Mise en route
 - .1 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.
 - .2 S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et empêcher les coups de bélier, la détente de gaz et/ou la cavitation.
 - .3 Mettre en service le système de traitement de l'eau prescrit à la section 22 31 13 - Adoucisseurs d'eau domestique - Type résidentie.
 - .4 Amener lentement la température de l'eau dans le chauffe-eau domestique à la température de calcul.
 - .5 Prévoir les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation).
 - .6 S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sûr du réseau.
- .4 Corriger les déficiences décelées à la mise en route.

3.9 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Échéancier

- .1 Procéder au contrôle de la performance du réseau une fois les essais hydrostatiques et les essais d'étanchéité terminés et le certificat d'achèvement délivré par l'autorité compétente.
- .2 Marche à suivre
 - .1 S'assurer que le débit et la pression de service sont conformes au débit et à la pression calculés.
 - .2 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage du circuit de recirculation d'eau chaude conformément à la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .3 Régler les régulateurs de pression lorsque le débit de puisage est au maximum et la pression à l'admission, au minimum.
 - .4 Procéder à la stérilisation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation) afin de lutter contre Légionnelle.
 - .5 Vérifier la performance des régulateurs de température.
 - .6 S'assurer que le réseau satisfait aux exigences en matière de santé et de sécurité.
 - .7 Vérifier le fonctionnement des dispositifs anti-béliers. Ouvrir un (1) robinet, laisser couler l'eau pendant dix (10) secondes puis refermer le robinet rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs anti-béliers ou recharger les anti-béliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage et tous les robinets de chasse.
 - .8 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.
- .3 Rapports
 - .1 Soumettre les rapports requis conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales. Les rapports et les schémas doivent être préparés sur des formulaires conformes à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.
 - .2 Soumettre les certificats des essais de pression et de débit effectués sur le branchement général, attestant que ces paramètres sont conformes aux exigences.

3.10 EXPLOITATION

- .1 Coordonner les exigences en matière d'exploitation et d'entretien, y compris le nettoyage et l'entretien des produits, des matériaux et des matériels utilisés dans le cadre des présents travaux, avec celles qui sont énoncées à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

3.11 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
 - .1 les détails de montage;
 - .2 les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.
- .3 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
 - .1 les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage;
 - .2 les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant;
 - .3 les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement;
 - .4 un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;
 - .5 un certificat de conformité aux codes pertinents.
- .4 En plus de la lettre d'envoi dont il est question dans la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, utiliser le document intitulé « Shop Drawing Submittal Title Sheet » publié par la MCAC (Association des entrepreneurs en mécanique du Canada/AEMC). Préciser le numéro de la section et de l'article en question.
- .5 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les incorporer au manuel prescrit dans la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Représentant du propriétaire, le Consultant qui conservera les copies finales.
 - .3 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance;
 - .2 une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation;
 - .3 une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;

- .4 les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant;
- .5 une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériels;
- .6 un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement;
- .7 le code de couleurs.
- .4 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant;
 - .2 un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
- .5 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée;
 - .2 les résultats des essais de performance des appareils/matériels;
 - .3 toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels;
 - .4 les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .6 Approbation
 - .1 Aux fins d'approbation, soumettre au Représentant du propriétaire, au Consultant deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. À moins de directives contraires de la part du Représentant du propriétaire, du Consultant, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
 - .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau au Représentant du propriétaire, au Consultant.
- .7 Renseignements additionnels
 - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .8 Documents à conserver sur place
 - .1 Le Représentant du propriétaire, le Consultant fournira un (1) jeu de dessins de mécanique reproductibles. Fournir le nombre de jeux de diazocopies requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux aux matériels et appareils mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension.

- .2 Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les diazocopies sur les dessins reproductibles de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
- .3 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
- .4 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- .9 Dessins d'après exécution
 - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.
 - .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTÈMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
 - .3 Soumettre les dessins au Représentant du propriétaire, au Consultant aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
 - .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
 - .5 Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'exploitation et d'entretien.
- .10 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

1.2 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.3 ENTRETIEN

- .1 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/matériels, selon les recommandations des fabricants et conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

Partie 2 Produit

Partie 3 Exécution

3.1 NETTOYAGE

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

3.2 DÉMONSTRATION

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

3.3 PROTECTION

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-1.181-[99], Enduit riche en zinc, organique et préparé.

Partie 2 Produit

Partie 3 Exécution

3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

- .1 À moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.
- .2 Utiliser des appareils de robinetterie avec des raccords-unions ou des brides pour isoler les appareils du réseau de tuyauterie et pour faciliter l'entretien ainsi que le montage/démontage des éléments.
- .3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

3.2 DÉGAGEMENTS

- .1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant.
- .2 Prévoir également un espace de travail suffisant, selon les recommandations du fabricant pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau.

3.3 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

- .1 À moins d'indications différentes, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
- .2 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.
- .3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation/de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol.
 - .1 Le point de décharge doit être bien visible.
- .4 Utiliser des robinets d'évacuation/de vidange ayant les caractéristiques suivantes : type à vanne ou à soupape et de diamètre nominal DN 3/4 à moins d'indications contraires, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

3.4 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
- .3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides.

3.5 TUYAUTERIE

- .1 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .2 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .3 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.
- .4 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
- .5 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.
 - .1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.
- .6 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .7 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .8 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.
- .9 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .10 Grouper les canalisations là où c'est possible, selon les indications.
- .11 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .12 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .13 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.

- .14 Robinetterie
- .1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
 - .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
 - .3 À moins d'indications différentes, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de main-d'œuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
 - .4 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
 - .5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
 - .6 À moins de prescriptions différentes, installer[des robinets-vannes] [des robinets à tournant sphérique] [des vannes à papillon] aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
 - .7 Installer des vannes à papillon seulement dans les réseaux d'eau réfrigérée et les circuits d'eau de condenseur connexes.
 - .8 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
 - .9 Installer des robinets à tournant conique à tournant sphérique dans le cas des réseaux d'eau glycol.
 - .10 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 d'un dispositif de main-d'œuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de [2400] mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.
- .15 Clapets de retenue
- .1 Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes dans les canalisations verticales à écoulement descendant et aux autres endroits indiqués.
 - .2 Monter des clapets de retenue à battant dans les canalisations horizontales [du côté refoulement des pompes] et aux autres endroits indiqués.

3.6 MANCHONS

- .1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.
- .2 Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.
- .3 Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.
- .4 Laisser un jeu annulaire de [6] mm entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.
- .5 Pose
 - .1 Aux traversées de murs en maçonnerie et en béton et de dalles sur sol en béton, installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.
 - .2 Dans le cas des autres types de planchers, installer les manchons de manière qu'ils dépassent la surface revêtue de 25 mm.

- .3 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.
- .6 Étanchéification des traversées
 - .1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéfier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.
 - .2 Ailleurs :
 - .1 prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu;
 - .2 veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.
 - .3 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.
 - .4 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

3.7 RINÇAGE DU RÉSEAU

- .1 Effectuer les travaux conformément à la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.
- .2 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage et à celles[des sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.
- .3 Avant la réception des travaux, nettoyer l'ensemble des appareils et des matériels et les remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

3.8 ESSAIS SOUS PRESSION DES APPAREILS, DES MATÉRIELS ET DE LA TUYAUTERIE

- .1 Aviser le Représentant du propriétaire, le Consultant au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- .2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes visant les systèmes et installations de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air.
- .3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins [quatre (4)] heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.
- .4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.
- .5 Les essais doivent être réalisés en présence du Représentant du propriétaire, du Consultant.
- .6 Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau. Le Représentant du propriétaire, le Consultant déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.

- .7 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par le Représentant du propriétaire, le Consultant.

3.9 RÉSEAUX EXISTANTS

- .1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par le Représentant du propriétaire, le Consultant.
- .2 Demander une approbation écrite du Représentant du propriétaire,]du Consultant au moins 10 jours avant le début des travaux.
- .3 Assumer l'entière responsabilité des dommages que pourraient causer les présents travaux à l'installation existante.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 74 19.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)
 - .1 ANSI/ASME B31.1-2007, Power Piping.
 - .2 ANSI/ASME B31.3-2006, Process Piping.
 - .3 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code-2007:
 - .1 BPVC 2007 Section I: Power Boilers.
 - .2 BPVC 2007 Section V: Non Destructive Examination.
 - .3 BPVC 2007 Section IX: Welding and Brazing Qualifications.
- .2 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)
 - .1 ANSI/AWWA C206-03, Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3 American Welding Society (AWS)
 - .1 AWS C1.1M/C1.1-2000(R2006), Recommended Practices for Resistance Welding.
 - .2 AWS Z49.1-2005, Safety in Welding, Cutting and Allied Process.
 - .3 AWS W1-2000, Welding Inspection Handbook.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International)
 - .1 CSA W47.2-FM1987 (C2008), Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.
 - .2 CSA W48-F06, Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
 - .3 CSA B51-F03(C2007), Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.
 - .4 CSA-W117.2-F06, Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.
 - .5 CSA W178.1-2008, Qualification des organismes d'inspection en soudage.
 - .6 CSA W178.2-2008, Qualification des inspecteurs en soudage.

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification de la main-d'oeuvre
 - .1 Soudeurs
 - .1 Les soudeurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA B51.

- .2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.
- .3 Soumettre au Représentant du propriétaire, au Consultant, au Maître de l'ouvrage les certificats de qualification des soudeurs.
- .4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'une marque attribuée par l'autorité compétente.
- .5 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être accréditées conformément à la norme CSA W47.2.
- .2 Inspecteurs
 - .1 Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA W178.2.
- .3 Certification
 - .1 Les procédés de soudage doivent être enregistrés conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.
 - .2 Un exemplaire de la description des procédés de soudage utilisés doit être conservé sur les lieux à des fins de référence.
 - .3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes à la norme CSA-W117.2.

Partie 2 Produit

2.1 ÉLECTRODES

- .1 Électrodes : conformes aux normes CSA pertinentes de la série W48.

Partie 3 Exécution

3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme ANSI/ASME B31.1, B31.3, au ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sections I et IX, et à la norme ANSI/AWWA C206, en ayant recours à des procédés conformes aux normes B.3 et C1.1 de l'AWS et aux exigences pertinentes des autorités provinciales compétentes .

3.2 EXIGENCES RELATIVES À LA POSE DES ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES AU SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE

- .1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.
- .2 Bagues de renfort
 - .1 Le cas échéant, ajuster les bagues de manière à réduire au minimum l'espace entre ces dernières et la paroi intérieure des tuyaux.
 - .2 Ne pas poser de bagues aux brides à orifices.
- .3 Raccords

- .1 Raccords de diamètre nominal DN 2 et moins : accouplements à souder.
- .2 Raccords de dérivation : tés à souder ou raccords forgés.

3.3 INSPECTIONS ET CONTRÔLES - EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec le Représentant du propriétaire, le Consultant, toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables, formulées dans les normes et les codes pertinents.
- .2 Établir un plan d'inspection et de contrôle en collaboration avec le Représentant du propriétaire, le Consultant.
- .3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des contrôles et approuvées par un inspecteur.
- .4 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement les soudures au début des travaux de soudage, conformément aux exigences du Welding Inspection Handbook. Au besoin, réparer ou reprendre les soudures défectueuses conformément aux exigences des codes pertinents et aux prescriptions du devis.

3.4 INSPECTIONS ET CONTRÔLES EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE

- .1 Généralités
 - .1 Des inspections et des contrôles doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2, et approuvé par le Représentant du propriétaire, le Consultant.
 - .2 Les inspections et les contrôles doivent être effectués conformément aux exigences du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, section V, et de la norme CSA B51, ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.
 - .3 Conformément au plan d'inspection et de contrôle, soumettre 10 % des soudures à des contrôles non destructifs, soit un contrôle visuel des contrôles par particules magnétiques (ci-après désignés contrôles par magnétoscopie) et des contrôles par rayons gamma (ci-après désignés contrôles par gammagraphie)].
- .2 Soumettre les soudures à un contrôle par épreuve hydraulique satisfaisant à la norme ANSI/ASME B31.1.
- .3 Contrôles visuels : examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et [, si possible,] sur la circonférence intérieure de la tuyauterie.
- .4 Soudures refusées au contrôle visuel
 - .1 Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer des contrôles par gammagraphie ou par magnétoscopie supplémentaires, conformément aux directives du Représentant du propriétaire, du Consultant, sur au plus 10% le Représentant du propriétaire, le Consultant.
- .5 Contrôles intégraux par gammagraphie des tuyauteries.
 - .1 Contrôles ponctuels par gammagraphie
 - .1 Effectuer des contrôles ponctuels sur au plus 10 % des soudures, lesquelles seront choisies au hasard par le Représentant du propriétaire,

le Consultant parmi celles qui seraient les plus difficiles à réparer en cas de rupture une fois le réseau en service.

- .2 Films radiographiques
 - .1 Identifier chaque film radiographique en inscrivant la date et l'emplacement de la prise ainsi que le nom du soudeur, et le remettre au Représentant du propriétaire, au Consultant. Remplacer le film s'il est rejeté en raison de sa piètre qualité.
- .3 Interprétation des films radiographiques
 - .1 L'interprétation des films radiographiques doit être effectuée par un technicien qualifié.
- .4 Soudures refusées aux contrôles par gammagraphie
 - .1 Soumettre à des contrôles toutes les soudures exécutées par le soudeur ayant réalisé les soudures rejetées.
- .6 Contrôles par magnétoscopie des tuyauteries.

3.5 DÉFAUTS MOTIVANT LE REJET DES SOUDURES

- .1 Selon les exigences de la norme ANSI/ASME B31.1 et du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code.
- .2 Tuyauteries d'eau réfrigérée.
 - .1 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur adjacent au cordon de recouvrement, sur la paroi extérieure du tuyau.
 - .2 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur adjacent au cordon de fond, sur la paroi intérieure du tuyau.
 - .3 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur, à la fois sur la paroi intérieure et sur la paroi extérieure du tuyau.
 - .4 Pénétration ou fusion incomplète, sur plus de 38 mm, de toute soudure de 1500 mm de longueur, la profondeur de ces défauts excédant 0.8 mm.
 - .5 Réparer les fissures et les défauts de plus de 0.8 mm de profondeur.
 - .6 Réparer les défauts dont la profondeur ne peut être déterminée avec précision au moyen de contrôles visuels ou de contrôles par gammagraphie ou par magnétoscopie.

3.6 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

- .1 Soumettre à une nouvelle inspection et à de nouveaux contrôles les soudures ayant été réparées ou reprises, et ce, sans frais supplémentaires.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Appareils et éléments de mesure associés aux installations à vapeur, à eau chaude et à eau réfrigérée, et méthodes d'installation connexes.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME Fluid Meter's Handbook: Their Theory and Application, Sixth Edition [1971].
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer ce qui suit.
 - .1 Le tracé et le diamètre de la tuyauterie, les longueurs droites de tuyauterie nécessaires en amont et en aval de chaque élément primaire, les distances jusqu'à la première soudure, les saillies, les puits thermométriques, les prises de pression.
 - .2 Les paramètres de service.
 - .3 Les détails concernant les éléments primaires, notamment les normes de conception et de construction, les matériaux de fabrication, le type, le numéro de série, le débit, la pression différentielle, la perte de charge permanente, de même que les calculs.

- .4 L'erreur de précision, dans le cas de chaque éléments, aux débits et autres paramètres spécifiés.
- .5 L'étendue de mesure du débit et de la température.
- .6 Les données relatives à l'étalonnage des unités de traitement des signaux.
- .7 La dynamique de mesure minimale.
- .4 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Soumettre les fiches d'entretien requises, y compris les instructions concernant le contrôle des appareils, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produit

2.1 PRÉCISION

- .1 La précision totale de chaque installation doit être calculée au moyen de la formule suivante : précision totale = $(E (\text{précision de chacun des éléments})^2)^{1/2}$.
- .2 Éléments composants d'une installation
 - .1 Transmetteurs de débit, de pression différentielle, de pression, de température, de température différentielle.
 - .2 Capteurs de température, à résistance.
 - .3 Unités de traitement des signaux et enregistreurs.
 - .4 Précision d'étalonnage des unités de traitement des signaux : prévoir une erreur de mesure de 0.20 % par unité.
 - .5 Tolérances : prévoir un écart de 1 % pour ce qui est de la concentricité de la tuyauterie et de la longueur verticale de la tuyauterie des transmetteurs.

- .3 Indiquer dans la proposition soumise la précision de l'installation au débit nominal, à 70 % et à 10 % du débit nominal, de même qu'au débit minimal nominal prescrit.
- .4 Indiquer le débit minimal mesurable.

2.2 MESURE DE LA VAPEUR

- .1 Type de mesure
 - .1 Mesure de pression et de température.
- .2 Caractéristiques nominales de l'appareil de mesure
 - .1 Pression différentielle nominale au débit normal nominal : 25 kPa.
- .3 Types de dispositifs d'affichage acceptables des valeurs mesurées
 - .1 Plume numéro 2 : [pression de vapeur].
 - .2 Plume numéro 3 : [température de la vapeur].
- .4 Échelle de mesure des dispositifs d'affichage
 - .1 Pression de vapeur : 0 -103 kPa.
 - .2 Température de la vapeur : 0 -120 degrés Celsius.
- .5 Caractéristiques relatives à la transmission des signaux entre les éléments primaires et les conditionneurs de signaux
 - .1 Tension d'alimentation : 24 V en c.c.
 - .2 Signal : [4-20 mA] [0-10 V en c.c.].
 - .3 Câbles de transmission : chromocodés et constitués d'une paire torsadée blindée avec conducteur de terre.
- .6 Lieu de montage
 - .1 Transmetteurs : [_____].
 - .2 Conditionneurs de signaux : [_____].
 - .3 Dispositifs de traitement : [_____].
 - .4 Dispositifs d'affichage : [_____].
- .7 Dispositifs de montage
 - .1 Transmetteurs : [_____].
 - .2 Conditionneurs de signaux : [_____].
 - .3 Dispositifs de traitement : [_____].
 - .4 Dispositifs d'affichage : [_____].
- .8 Raccordement au système de gestion de l'énergie du bâtiment
 - .1 [_____].

2.3 MESURE DE L'EAU CHAUDE/RÉFRIGÉRÉE

- .1 Type de mesure

- .1 Mesure de la température de l'eau à l'aller, au retour.
- .2 Caractéristiques nominales
 - .1 Pression : 860 kPa.
 - .2 Température à l'aller : 120 degrés Celsius.
 - .3 Température au retour : 120 degrés Celsius.
- .3 Indiquer dans la proposition les paramètres suivants :
 - .1 le point de commutation d'échelle de mesure;
 - .2 la façon dont s'effectue la commutation.
- .4 Pression différentielle nominale au débit normal nominal : 25 kPa.
- .5 Valeur maximale de l'erreur de précision pour l'ensemble de l'installation de mesure au débit normal nominal et à la température nominale : +/- 5 %.
- .6 Éléments primaires de mesure
 - .1 Diaphragmes en plaque mince, à orifice [concentrique] [excentrique], à arêtes vives rectangulaires, en [monel] [acier inoxydable de nuance [____]], montés entre deux brides à orifice, à face surélevée, éprouvées à 2000 kPa, à emmancher et à souder et munies de prises de pression différentielle DN 3/4.
 - .2 Venturis en [monel] [acier inoxydable de nuance [____]].
 - .3 Tuyères en [monel] [acier inoxydable de nuance [____]].
 - .4 Sondes moyennes Annubar (tubes de Pitot) de pression dynamique.
 - .5 Champs magnétiques.
 - .6 [Obstacles générateurs de tourbillons] [turbines] pour débitmètres [plein diamètre] [à insertion].
- .7 Transmetteurs de débit : les transmetteurs peuvent faire partie intégrante des éléments primaires.
- .8 Norme régissant la conception des [diaphragmes] [tuyères] [venturis] : ASME (Fluid Meter Handbook).
- .9 Indiquer dans la proposition la perte de charge permanente maximale.
- .10 Longueur droite possible de la tuyauterie jusqu'au premier raccord et jusqu'à l'organe inséré en conduite : [selon les indications].
- .11 Indiquer dans la proposition la longueur droite minimale de la tuyauterie, en amont et en aval de l'élément primaire, nécessaire pour permettre de satisfaire aux exigences relatives à la précision de mesure.
- .12 Diamètre nominal de la canalisation principale dans laquelle doit être monté l'élément primaire : [DN [____]] [grand débit - DN [____]]; faible débit - DN [____]].
- .13 [Si le diamètre du débitmètre doit être inférieur à celui de la canalisation, indiquer dans la proposition le diamètre requis pour cette dernière].
- .14 Capteurs de température
 - .1 Sondes à résistance de 100 ohms.

- .2 Puits thermométriques de diamètre égal ou inférieur à DN 3/4, en acier inoxydable, remplis de pâte conductrice, d'une longueur plongeante conforme aux prescriptions suivantes :
 - .1 canalisations de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 6 : 75 mm;
 - .2 canalisations de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 8 : 150 mm.
- .3 Les capteurs de température différentielle doivent être du type à sondes appariées.
- .15 Types de transmetteurs [, de conditionneurs de signaux] [, de dispositifs de traitement] acceptables :
 - .1 transmetteurs : [_____];
 - .2 conditionneurs de signaux : [_____];
 - .3 dispositifs de traitement : [_____].
- .16 Types de dispositifs d'affichage acceptables des valeurs mesurées
 - .1 Intégrateurs (totalisateurs) à affichage à six (6) chiffres de [8] mm de hauteur, sans remise à zéro : [_____].
 - .2 Enregistreurs : [circulaires, de [250] mm de diamètre] [de [100] [19] [papier-diagramme à pliage paravent] [rouleau-diagramme] couvrant une période de 30 jours], à [trois (3)] plume[s].
 - .1 Plume numéro 1 : [puissance thermique].
 - .2 Plume numéro 2 : [débit d'eau].
 - .3 Plume numéro 3 : [température différentielle].
- .17 Échelle de mesure des dispositifs d'affichage
 - .1 Puissance thermique : 0 -[kJ/s] [kW].
 - .2 Consommation d'énergie thermique : 0 -[999999] [MJ].
 - .3 Débit d'eau : 0 - [_____] L/s.
 - .4 Température [différentielle] : 0 -[_____]degrés Celsius.
- .18 Conditions ambiantes aux transmetteurs : température de [_____] degrés Celsius et taux d'humidité relative de [_____] %.
- .19 Caractéristiques relatives à la transmission des signaux entre les éléments primaires et les conditionneurs de signaux
 - .1 Tension d'alimentation : 24 V en c.c.
 - .2 Signal : [4-20 mA] [0-10 V en c.c.].
 - .3 Câbles de transmission : chromocodés et constitués d'une paire torsadée blindée avec conducteur de terre.
- .20 Lieu de montage
 - .1 Transmetteurs : [_____].
 - .2 Conditionneurs de signaux : [_____].
 - .3 Dispositifs de traitement : [_____].

- .4 Dispositifs d'affichage : [_____].
- .21 Raccordement au système de gestion de l'énergie du bâtiment
 - .1 [_____].
- .22 Dispositifs de montage
 - .1 Transmetteurs : [_____].
 - .2 Conditionneurs de signaux : [_____].
 - .3 Dispositifs de traitement : [_____].
 - .4 Dispositifs d'affichage : [_____].

2.4 MESURE DES CONDENSATS

- .1 Température et pression.

2.5 MESURE DU GAZ

- .1 Pression.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Avant de déterminer le diamètre définitif de l'orifice de l'organe déprimogène et avant de commander le diaphragme, la tuyère, le venturi, mesurer et vérifier ce qui suit :
 - .1 le diamètre intérieur, à 0.01 mm près, de la canalisation principale là où est inséré l'élément primaire;
 - .2 la concentricité de la tuyauterie.

3.3 INSTALLATION DES ÉLÉMENTS PRIMAIRES

- .1 Suivre les instructions du fabricant.

3.4 INSTALLATION DES PRISES DE PRESSION DIFFÉRENTIELLE ET DE LA TUYAUTERIE CONNEXE

- .1 Placer les prises de pression différentielle à l'horizontale et de niveau les unes par rapport aux autres, l'écart maximal admissible étant de +/- 1.5 mm.
- .2 Supporter les tubes des prises de pression, qui doivent être bien droits, sur toute leur longueur, les installer en pente ascendante de 5 % à 10 % vers la conduite principale pour

permettre la libre circulation d'air, l'évacuation des condensats et l'élimination des poches d'air, et les munir de robinets de purge aux points bas.

3.5 INSTALLATION DES TRANSMETTEURS DISTINCTS DES ÉLÉMENTS PRIMAIRES

- .1 Monter les transmetteurs sur [un support de tuyauterie], là où ils ne risquent pas d'être endommagés, notamment par les circulations.

3.6 INSTALLATION DES CÂBLES DE TRANSMISSION DES SIGNAUX

- .1 Prévoir une mise à la terre du blindage en un point seulement.
- .2 Protéger l'installation contre le brouillage RF.
- .3 Les câbles et les conduits électriques doivent se croiser à 90 degrés et être espacés de 150 mm les uns des autres.

3.7 MISE EN ROUTE

- .1 Suivre les recommandations du fabricant.

3.8 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section [01 74 11 - Nettoyage].
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ANSI/ASME B1.20.1-1983(R2006), Pipe Threads, General Purpose (Inch).
 - .2 ANSI/ASME B16.18-2001, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A276-08, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
 - .2 ASTM B62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .3 ASTM B283-08a, Standard Specification for Copper and Copper Alloy Die Forgings (Hot-Pressed).
 - .4 ASTM B505/B505M-08a, Standard Specification for Copper-Base Alloy Continuous Castings.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
 - .1 MSS-SP-25-1998, Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.
 - .2 MSS-SP-80-2008, Bronze Gate Globe, Angle and Check Valves.
 - .3 MSS-SP-110-1996, Ball Valves, Threaded, Socket-Welding, Solder Joint, Grooved and Flared Ends.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les systèmes et matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .3 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre des fiches techniques pour les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.

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

- .1 Fournir les fiches d'entretien requises, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement/Pièces de rechange
 - .1 Fournir les matériels/pièces de rechange ci-après.
 - .1 Sièges : un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
 - .2 Disques et opercules : un (1) élément obturateur pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
 - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une (1) garniture pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
 - .4 Manettes/Volants : deux (2) de chaque dimension.
 - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour dix (10) brides installées.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Appareils de robinetterie
 - .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
 - .2 Les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .2 Raccordement
 - .1 Raccordement des appareils de robinetterie à la tuyauterie adjacente
 - .1 Tuyauterie en acier : robinetterie à embouts à visser, selon la norme ANSI/ASME B1.20.1.
 - .2 Tuyauterie en cuivre : robinetterie à embouts rainurés, selon la norme ANSI/ASME B16.18.
- .3 Robinetterie à réglage protégé
 - .1 Lorsque des appareils de robinetterie à réglage protégé sont prescrits, prévoir dix (10) clés d'accès en fonte malléable cadmiée pour chaque diamètre d'appareils installés.
- .4 Robinets-vannes
 - .1 Exigences générales concernant les robinets-vannes, à moins d'indications contraires.

- .1 Norme de référence : MSS SP-80.
- .2 Chapeau : chapeau-union hexagonal.
- .3 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).
- .4 Inspections et essais sous pression hydrostatique : selon la norme MSS SP-80.
- .5 Garniture de presse-étoupe : sans amiante.
- .6 Volant : en métal non ferreux.
- .7 Écrou de volant : en bronze selon la norme ASTM B62.
- .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 125
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
 - .2 Actionneur : volant.
- .3 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 150
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
 - .2 Actionneur : volant.
- .4 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule bibloc à coin, de classe 125
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
 - .2 Opercule : bibloc, à coin, en bronze selon la norme ASTM B283, articulé sur la tige.
 - .3 Actionneur : volant ou à réglage protégé.
- .5 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule monobloc à coin, de classe 125
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
 - .2 Actionneur : volant.
- .6 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule monobloc à coin, de classe 150
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
 - .2 Actionneur : volant.
- .5 Robinets à soupape
 - .1 Exigences générales concernant les robinets à soupape, à moins d'indications contraires.
 - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
 - .2 Chapeau : chapeau-union hexagonal.
 - .3 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).

- .4 Essais sous pression hydrostatique : selon la norme MSS SP-80.
- .5 Boîte de presse-étoupe : vissée au chapeau, avec douille-fouloir, écrou et garniture sans amiante de qualité supérieure.
- .6 Volant : en métal non ferreux.
- .7 Écrou : en bronze selon la norme ASTM B62.
- .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur composite, de classe 125
 - .1 Chapeau : à visser.
 - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, en PTFE [composite, convenant aux conditions de service], articulé sur une tige en bronze selon la norme ASTM B505; siège rectifiable, en bronze.
 - .3 Actionneur : volant ou à réglage protégé.
- .3 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur composite, de classe 150
 - .1 Chapeau : chapeau-union.
 - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, en PTFE, monté sur porte-obturateur facile à démonter, articulé sur une tige en bronze selon la norme ASTM B505; siège rectifiable, en bronze.
 - .3 Actionneur : volant ou à réglage protégé.
- .4 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur conique, de classe 150, à embouts à visser
 - .1 Chapeau : chapeau-union.
 - .2 Obturateur et bague de siège : obturateur conique articulé sur la tige, et bague de siège en acier inoxydable AISI S420 selon la norme ASTM A276.
 - .3 Actionneur : volant.
- .5 Robinets à soupape, d'équerre, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, de classe 150
 - .1 Chapeau : chapeau-union.
 - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, en PTFE, articulé sur la tige, monté sur porte-obturateur à nervures de guidage intégrées, emmanché et facile à démonter; siège rectifiable, en bronze.
 - .3 Actionneur : volant ou à réglage protégé.
- .6 Clapets de retenue
 - .1 Exigences générales concernant les clapets de retenue, à moins d'indications contraires
 - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
 - .2 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).
 - .2 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) en bronze, de classe 125

- .1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
- .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces; siège rectifiable.
- .3 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) en bronze, de classe 150
 - .1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
 - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces; siège rectifiable.
- .4 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) composite, de classe 200
 - .1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
 - .2 Obturateur : composite (composition numéro 6) convenant au type de fluide véhiculé, rotatif et renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces en bronze.
- .5 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à levée verticale, pour montage sur canalisations horizontales, à obturateur composite, de classe 150
 - .1 Corps : à siège intégré et chapeau du type bague-union hexagonale.
 - .2 Obturateur : rotatif en PTFE ou composite, renouvelable, monté sur porte-obturateur guidé au sommet et à la base, en bronze selon la norme ASTM B62.
- .6 Clapets de retenue de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à levée verticale, pour montage sur canalisations verticales, à obturateur en bronze, de classe 125
 - .1 Obturateur : obturateur rotatif guidé au sommet et à la base et bagues de retenue.
- .7 Clapets de retenue silencieux
 - .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 Corps : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62, à siège intégré.
 - .2 Pression de service nominale : classe 125.
 - .3 Embouts : à visser selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux).
 - .4 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable.
 - .5 Ressort de rappel : robuste, en acier inoxydable.
 - .6 Siège : rectifiable.
- .8 Robinets à tournant sphérique
 - .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2

- .1 Corps et chapeau : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62.
 - .2 Pression de service nominale : classe 125 et 860 kPa (vapeur).
 - .3 Embouts : à visser, selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux) à souder, selon la norme ANSI.
 - .4 Tige : tige de commande inviolable.
 - .5 Écrou de presse-étoupe (tige) : externe.
 - .6 Obturateur et sièges : tournant sphérique massif en acier inoxydable, remplaçable, et sièges en téflon.
 - .7 Garniture de presse-étoupe (tige) : en PTFE avec écrou externe.
 - .8 Actionneur : manette à levier, amovible.
- .9 Vannes à papillon
- .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 6, de 2068 kPa, à embouts rainurés
 - .1 Corps : en bronze moulé, à embouts rainurés pour assemblage sur tubes en cuivre.
 - .2 Obturateur : en fonte recouverte d'élastomère, à tige moulée intégrée.
 - .3 Actionneur : levier ou volant.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils de robinetterie à tige montante à la verticale, la tige orientée vers le haut.
- .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
- .3 Raccorder à l'aide de raccords-unions la robinetterie aux divers appareils afin de faciliter l'entretien et l'enlèvement de ces derniers.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B16.1-05, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- .2 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM A49-01(2006), Standard Specification for Heat-Treated Carbon Steel Joint Bars.
 - .2 ASTM A126-04, Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
 - .3 ASTM A536-84(2004)e1, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .4 ASTM B61-08, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .5 ASTM B62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .6 ASTM B85/B85M-08, Standard Specification for Aluminum-Alloy Die Castings.
 - .7 ASTM B209-07, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
 - .1 MSS SP-61-03, Pressure Testing of Steel Valves.
 - .2 MSS SP-70-06, Grey Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS SP-71-05, Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS SP-82-1992, Valve Pressure Testing Methods.
 - .5 MSS SP-85-2002, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la robinetterie visée. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

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

- .1 Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement/Pièces de rechange
- .2 Fournir les matériels/pièces de rechange ci-après.
 - .1 Sièges : un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
 - .2 Disques et opercules : un (1) élément obturateur pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
 - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une (1) garniture pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
 - .4 Manettes/Volants : deux (2) de chaque dimension.
 - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour dix (10) brides installées.
- .3 Outils
 - .1 Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des réseaux et des matériels.
 - .2 Les outils spéciaux comprennent ce qui suit :
 - .1 pistolets graisseurs pour compensateurs de dilatation;

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Appareils de robinetterie
 - .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
- .2 Prescriptions types
 - .1 Robinets-vannes : selon la norme MSS SP-70.
 - .2 Robinets à soupape : selon la norme MSS SP-85.
 - .3 Clapets de retenue : selon la norme MSS SP-71.
- .3 Exigences générales concernant la robinetterie, à moins d'indications contraires
 - .1 Corps et chapeau : en fonte selon la norme ASTM B209, classe B ou en fonte ductile selon la norme ASTM A536, grade 65-45-12.
 - .2 Embouts : à brides à face plane, à brides à face surélevée de 2 mm, au fini strié rainurés, selon la norme ANSI B16.1.
 - .3 Inspections et essais sous pression : selon la norme MSS SP-82.
 - .4 Garniture de chapeau : sans amiante.
 - .5 Tige : à filetage trapézoïdal Acme ou 60 degrés réalisé par usinage de précision, filetée au sommet pour recevoir l'écrou de retenue du volant.

- .6 Boîte de presse-étoupe : à bague de presse-étoupe deux pièces anti-grippage, articulée, avec boulons et écrous.
 - .7 Garniture de presse-étoupe : sans amiante.
 - .8 Volant : en alliage d'aluminium matricé selon la norme ASTM B85/B85M, ou en fonte malléable selon la norme ASTM A49; écrou en bronze selon la norme ASTM B62.
 - .9 Étiquette d'identification indiquant le numéro de catalogue de l'appareil de robinetterie, le diamètre de ce dernier et toute autre donnée pertinente.
- .4 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

2.2 ROBINETS-VANNES

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, à tige fixe, vis intérieure, pièces internes en bronze ou fonte et opercule monobloc à coin
- .1 Corps et chapeau à boulons multiples : à bossages pour l'adaptation de prises et de purgeurs, à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, facilitant le remontage; classe 125.
 - .2 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en bronze selon la norme ASTM B62.
 - .3 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B62, vissées au corps.
 - .4 Tige : en bronze selon la norme ASTM B62.
 - .5 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en fonte selon la norme ASTM A126, classe B, fixé à la tige.
 - .6 Siège : intégré au corps.
 - .7 Tige : en acier forgé.
 - .8 Actionneur : volant, mécanique -hydraulique -électrique (servomoteur).
 - .9 Dérivation : avec raccordement et robinet -vanne à soupape, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze], paragraphe.
- .2 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 10 à DN 24, à tige fixe, vis intérieure, pièces internes en bronze ou fonte et opercule monobloc à coin
- .1 Corps et chapeau à boulons multiples : en fonte selon la norme ASTM A126, classe B (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 14), classe C (robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 16), à bossages pour l'adaptation de prises et de purgeurs, à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, facilitant le remontage, à nervures de renfort entre le chapeau et les brides des embouts.
 - .2 Pressions nominales (classe 125)
 - .3 Opercule : monobloc, à coin, en fonte avec bagues laminées en bronze selon la norme ASTM B62, fixé à la tige.
 - .4 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B62, vissées au corps.
 - .5 Tige : en bronze selon la norme ASTM B62.

- .6 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en fonte, fixé à la tige.
- .7 Siège : intégré au corps (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 14); en fonte nodulaire, renouvelable (robinets de diamètre nominal supérieur à DN 14).
- .8 Tige : en acier forgé.
- .9 Actionneur : volant mécanique -hydraulique -électrique (servomoteur).
- .10 Dérivation : avec raccord-union et robinet -vanne à soupape, selon les prescriptions de la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie], paragraphe.
- .3 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, à vis extérieure et arcade, pièces internes en bronze ou fonte, et opercule monobloc à coin
 - .1 Corps et chapeau à boulons multiples : à bossages pour l'adaptation de prises et de purgeurs, à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur facilitant le remontage, avec arcade, douille d'arcade, manchon d'arcade et écrou; classe 125.
 - .2 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en bronze selon la norme ASTM B62 (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3), en fonte et bague bronze (robinets de diamètre nominal supérieur à DN 3), fixé à la tige au moyen d'un raccord obturateur-tige forgé en T intégré.
 - .3 Bagues de siège : renouvelables, en bronze, vissées au corps.
 - .4 Tige : en acier nickelé ou alliage manganèse-bronze.
 - .5 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en fonte, fixé à la tige au moyen d'un raccord obturateur-tige forgé en T intégré.
 - .6 Bagues de siège : intégrées au corps.
 - .7 Tige : en acier nickelé.
 - .8 Mécanisme de manoeuvre lubrifié sous pression.
 - .9 Actionneur : volant mécanique - hydraulique - électrique (servomoteur).
 - .10 Dérivation : avec raccord-union et robinet -vanne à soupape, selon les prescriptions de la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie, paragraphe.

2.3 ROBINETS-VANNES HOMOLOGUÉS UL ET FM

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 14, à vis extérieure et arcade
 - .1 Homologués UL et FM, pour les réseaux de protection incendie.
 - .2 Étiquettes UL et FM : sur l'arcade de la vanne.
 - .3 Corps et chapeau : en fonte selon la norme ASTM A126, classe B; épaisseur de paroi selon les normes ANSI B16.1 et ULC C-262 (B) en fonte ductile selon la norme ASTM A536 grade 65-45-12.
 - .4 Manchon de chapeau, douille d'arcade : en bronze, selon la FM.
 - .5 Douille-fouloir (de presse-étoupe) : en bronze.
 - .6 Tige : en alliage manganèse-bronze, de diamètre conforme à la norme ULC C-262 (B) en laiton selon la norme ASTM B16.

- .7 Dimensions de la boîte de presse-étoupe, diamètre du boulon de la douille-fouloir : selon la norme ULC C-262 (B).
- .8 Bossages pour dérivations et purgeurs : sur robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 4.
- .9 Obturateur : monobloc à coin, en bronze (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3); en fonte à revêtement EPDM, bagué bronze (robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 4).
- .10 Bague de siège : à auto-alignement, à gorge Milwood (robinets de diamètre nominal DN 3 à DN 12).
- .11 Pressions nominales
 - .1 Robinets de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 12 : 1.7 MPa (CWP).
 - .2 Robinets de diamètre nominal DN 14 : 1.2 MPa (CWP).
- .12 Actionneur : volant.
- .13 Dérivation : avec raccord-union et robinet -vanne à soupape, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze, paragraphe.

2.4 ROBINETS À SOUPAPE

- .1 Robinets à soupape de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 10, à vis extérieure et arcade
 - .1 Corps avec chapeau à boulons multiples.
 - .2 Pression de service : 860 kPa (vapeur), 1.4 MPa (CWP).
 - .3 Garniture chapeau-arcade : sans amiante.
 - .4 Obturateur : en bronze selon la norme ASTM B62, intégralement guidé en partie basse, solidement fixé à la tige, mais avec jeu suffisant pour pivoter et s'ajuster avec précision au siège.
 - .5 Bague de siège : renouvelable, rectifiable, vissée au corps.
 - .6 Tige : en bronze selon la norme ASTM B62.

2.5 CLAPETS DE RETENUE

- .1 Clapets de retenue à battant, classe 125
 - .1 Corps avec chapeau boulonné : à orifices taraudés pour recevoir l'axe d'articulation et obturés par des bouchons mâles; embouts rainurés ou à brides à face plane au fini lisse.
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 16 : en fonte selon la norme ASTM A126, classe B ou en fonte ductile selon la norme ASTM A536, grade 65-45-12.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 18 : en fonte selon la norme ASTM A126, classe C.
 - .2 Pressions nominales
 - .1 Clapets de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 12 : 860 kPa (vapeur); 1.4 MPa (CWP).
 - .2 Clapets de diamètre nominal DN 14 à DN 16 : 860 kPa (vapeur); 1.03 MPa (CWP).

- .3 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 18 : 1.03 MPa (CWP).
- .3 Obturateur (clapet) : rotatif, pour une durée de vie prolongée.
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 6 : obturateur en bronze selon la norme ASTM B62 obturateur en acier de nuance 316.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 8 : obturateur en fonte à surmoulage de bronze.
- .4 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B62, vissées au corps.
- .5 Axe d'articulation, manchons : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B62] [en acier inoxydable.
- .6 Obturateur (clapet) : en fonte selon la norme ASTM A126, classe B, fixé à la tige, rotatif pour une durée de vie prolongée.
- .7 Siège : en fonte, intégré au corps.
- .8 Axe d'articulation : en « exelloy »; manchons : en fonte malléable.
- .9 Étiquette d'identification : fixée au chapeau.
- .10 Articulation : [en fonte malléable galvanisée] [en acier inoxydable].

2.6 CLAPETS DE RETENUE SILENCIEUX

- .1 Construction
 - .1 Corps : en fonte malléable ou en fonte ductile, à siège intégré.
 - .2 Pression nominale : classe 125 - 860 kPa.
 - .3 Embouts rainurés.
 - .4 Obturateur (clapet) : en bronze ou en acier inoxydable, renouvelable, rotatif.
 - .5 Siège : renouvelable, en EPDM.
 - .6 Ressort de rappel robuste en acier inoxydable.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils de robinetterie à la verticale, la tige orientée vers le haut.

3.2 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les éléments installés, les nettoyer conformément aux recommandations du fabricant.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B16, Fittings and Valves Package.
 - .2 ASME B16.5-2009, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS through NPS 24 Metric/Inch Standard.
 - .3 ANSI/ASME B16.10-2009, Face-to-Face and End-to-End Dimensions Valves.
 - .4 ANSI/ASME B16.25-2007, Buttwelding Ends.
 - .5 ANSI/ASME B16.34-2009, Valves Flanged, Threaded and Welding End. Includes Supplement (2010).
- .2 American Petroleum Institute (API)
 - .1 API STD 598-2009, Valve Inspection and Testing.
- .3 ASTM International
 - .1 ASTM A49-12, Standard Specification for Heat-Treated Carbon Steel Joint Bars, Micro Alloyed Joint Bars, and Forged Carbon Steel Comprise Joint Bars.
 - .2 ASTM A182/A182M-11a, Standard Specification for Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valve Parts for High Temperature Service.
 - .3 ASTM A193/A193M-12, Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High-Temperature or High Pressure Service and Other Special Purpose Applications.
 - .4 ASTM A194/A194M-2011, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High-Pressure and High-Temperature Service, or Both.
 - .5 ASTM A216/A216M-08, Standard Specification for Steel Castings, Carbon Suitable for Fusion Welding for High-Temperature Service.
 - .6 ASTM B85/B85M-10, Standard Specification for Aluminum-Alloy Die Castings.
- .4 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS)
 - .1 MSS SP-25-2008, Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.
 - .2 MSS SP-61-2009, Pressure Testing of Valves.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant chaque robinet. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des robinets, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer la robinetterie de manière à la protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT À REMETTRE

- .1 Remettre les matériaux/le matériel requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Matériaux/matériel de remplacement
- .3 Fournir le matériel de rechange ci-après.
 - .1 Sièges : un (1) siège pour 10 appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
 - .2 Disques et opercules : un (1) élément obturateur pour 10 appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
 - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une (1) garniture pour 10 appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
 - .4 Manettes/volants : deux (2) de chaque dimension.
 - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour [10] brides installées.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIEL

- .1 Appareils de robinetterie
 - .1 Toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
 - .2 Soumettre les appareils de robinetterie à des essais séparément.
- .2 Exigences générales concernant la robinetterie, à moins d'indications contraires
 - .1 Pressions et températures nominales : selon la norme ANSI B16.34.
 - .2 Inspections et essais : selon la norme API 598.
 - .3 Essais sous pression : selon la norme MSS SP-61.
 - .4 Appareils de robinetterie à brides
 - .1 Longueur hors tout : selon la norme ANSI B16.10.
 - .2 Brides : de diamètre selon la norme ANSI B16.5, à face surélevée de 1.6 mm.
 - .5 Appareils de robinetterie à souder en bout
 - .1 Longueur hors tout : selon la norme ANSI B16.10.
 - .2 Embouts : de diamètre selon la norme ANSI B16.25, alésés pour convenir [à la tuyauterie de série standard].
 - .6 Volant : de type non chauffant, à rebord, en alliage d'aluminium matricé selon la norme ASTM B85, ou en fonte malléable selon la norme ASTM A49.
 - .7 Marquages : selon la norme MSS SP-25.
 - .8 Identification
 - .1 Plaque indiquant le numéro de catalogue, le diamètre, le matériau du corps, de l'obturateur, de la tige, du siège, le fluide véhiculé, la pression et la température nominales.
 - .2 Marquages sur le corps : nom du fabricant, diamètre, principales caractéristiques nominales, symbole désignant le matériau.
 - .9 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

2.2 ROBINETS-VANNES

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 12, à tige montante, à vis extérieure et arcade et à opercule monobloc à coin, à brides, de classe 150.
 - .1 Corps et arcade et chapeau intégrés, à boulons multiples : en acier moulé selon la norme ASTM A216/A216M WCB, à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, facilitant le remontage.
 - .2 Joint corps-chapeau : à face plane ou à emboîtement simple, avec garniture d'étanchéité en métal ondulé.
 - .3 Goujons de chapeau : selon la norme ASTM A193/A193M, type B7.
 - .4 Écrous de chapeau: selon la norme ASTM A194/A194M, type 2H.

- .5 Boîte de presse-étoupe : à bague deux (2) pièces anti-grippage, articulée, avec boulons à oeil et écrous.
- .6 Garniture de presse-étoupe : contenant un inhibiteur de corrosion pour empêcher le piquage de la tige.
- .7 Manchon de l'arcade : en matériau « Ni-Resist » à point de fusion supérieur à 954 degrés Celsius.
- .8 Raccord de graissage hydraulique : convenant à la lubrification des portées du manchon de l'arcade.
- .9 Obturateur : avec bague de raccordement à la tige, guidé sur toute sa course.
 - .1 Robinets-vannes de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 6 : obturateur monobloc, en acier au chrome 13 %, d'une dureté d'au moins 350 HB, résistant à la corrosion et à la chaleur.
 - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 8 : obturateur en acier au carbone rechargé d'acier au chrome 13 %, d'une dureté d'au moins 350 HB, résistant à la corrosion et à la chaleur.
- .10 Bague de siège : sans joint, en acier au carbone, à portée rechargée d'un alliage de cobalt-chrome-tungstène, emmanchée, scellée par soudage, rectifiée pour convenir à l'obturateur.
- .11 Tige : en acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur, à filetage trapézoïdal Acme ou 60 degrés réalisé par usinage de précision, filetée au sommet pour recevoir l'écrou de retenue du volant, reliée à l'obturateur au moyen d'un raccord en T.
- .12 Actionneur : se reporter au paragraphe pertinent de la présente section.

2.3 ROBINETS À SOUPE

- .1 Robinets à soupape de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 12, à tige montante et à vis extérieure et arcade, à brides, de classe 150.
 - .1 Corps et arcade et chapeau intégrés, à boulons multiples : en acier moulé selon la norme ASTM A216/A216M WCB.
 - .2 Joint corps-chapeau : à face [plane] [à emboîtement simple], avec garniture d'étanchéité en métal ondulé.
 - .3 Goujons de chapeau : selon la norme ASTM A193/A193M, type B7.
 - .4 Écrous de chapeau : selon la norme ASTM A194/A194M, type 2H.
 - .5 Boîte de presse-étoupe : à bague deux (2) pièces anti-grippage, articulée, avec boulons à oeil et écrous.
 - .6 Garniture de presse-étoupe : contenant un inhibiteur de corrosion pour empêcher le piquage de la tige.
 - .7 Manchon de l'arcade : en matériau « Ni-Resist » à point de fusion supérieur à 954 degrés Celsius.
 - .8 Raccord de graissage hydraulique : convenant à la lubrification des portées du manchon de l'arcade.
 - .9 Obturateur : [conique avec siège oblique 15 degrés et guide en partie basse] [biseauté avec siège oblique 35 degrés].

- .10 Bagues de siège : à faces rechargées sur 1.6 mm d'épaisseur d'un alliage de cobalt-chrome-tungstène, d'une dureté d'au moins 375 HB (à froid), emmanchées, scellées par soudage, rectifiées pour convenir à l'obturateur.
- .11 Tige : acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur, à emmanchement long du chapeau et de l'arcade pour assurer un positionnement précis sur le siège, à filetage trapézoïdal Acme ou 60 degrés réalisé par usinage de précision, filetée au sommet pour recevoir l'écrou de retenue du volant.
- .12 Actionneur : se reporter au paragraphe pertinent de la présente section.

2.4 ACTIONNEURS

- .1 Volants : pour tous les appareils de robinetterie.
- .2 Volants à commande par chaîne : pour tous les appareils de robinetterie installés à plus de 2400 mm du sol dans les chaufferies et les salles d'installations mécaniques.
- .3 Actionneurs électriques (servomoteurs)
 - .1 Applications : entièrement ouvertes et entièrement fermées.
 - .2 Contrôle de la position et de la précision.
- .4 Actionneurs hydrauliques
 - .1 Applications : dispositifs d'entraînement à convoyeur et à doseur.
 - .2 Dispositifs d'entraînement à mélangeur et à agitateur.
- .5 Actionneurs pneumatiques
 - .1 Applications : filtre à haute teneur en saletés, filtre à viscosité élevée, milieux à température ambiante élevée, quantités élevées qui s'écoulent, environnements humides et zones où il y a risque d'explosion.

2.5 DÉRIVATIONS POUR MONTAGE SUR ROBINETS-VANNES ET ROBINETS À SOUPAPE

- .1 Appareils de robinetterie équipés de dérivations : selon les indications.
- .2 Position du robinet de dérivation par rapport au robinet principal:
- .3 Diamètre des robinets de dérivation
 - .1 Robinet principal de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 8 : robinet de dérivation NPS 3/4.
 - .2 Robinet principal de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 10 : robinet de dérivation NPS 1.
- .4 Type de robinets de dérivation
 - .1 Sur robinet-vanne : robinet à soupape, à obturateur composite ou en bronze, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

- .2 Sur robinet à soupape : robinet à soupape, à obturateur composite ou en bronze, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

2.6 CLAPETS DE RETENUE

- .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2, à brides, de classe 150, à battant
 - .1 Corps et chapeau à boulons multiples : en acier moulé selon la norme ASTM A216/A216M WCB.
 - .2 Goujons de chapeau : selon la norme ASTM A193/A193M, type B7.
 - .3 Écrous de chapeau : selon la norme ASTM A194/A194M, type 2H.
 - .4 Joint corps-chapeau : à emboîtement simple, avec garniture d'étanchéité en métal ondulé.
 - .5 Obturateur (clapet) : en acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur.
 - .6 Bagues de siège : en acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur, emmanchées, scellées par soudage, rectifiées pour convenir à l'obturateur (clapet).
 - .7 Bras d'articulation : conforme à la norme ASTM A182/A182M.
 - .8 Axe d'articulation : conforme à la norme ASTM A182/A182M.
 - .9 Bouchons d'axe d'articulation : conformes à la norme ASTM A182/A182M.

2.7 CLAPETS DE RETENUE SILENCIEUX

- .1 Construction
 - .1 Corps : en acier moulé à siège intégré.
 - .2 Pression nominale : classe 125.
 - .3 Embouts : à bride.
 - .4 Obturateur (clapet) : double, en bronze, avec siège et tige en acier inoxydable; clapet, siège, tige et ressort renouvelables; ressort aux caractéristiques nominales convenant à celles du réseau pour un fonctionnement silencieux.
 - .5 Ressort de rappel : robuste, en acier inoxydable.
 - .6 Siège : rectifiable.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation, s'assurer que l'état des surfaces/supports 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.

- .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du propriétaire.
- .2 Informer immédiatement le Représentant du propriétaire de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du propriétaire.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils de robinetterie conformément aux recommandations du fabricant, à la verticale, la tige orientée vers le haut.

3.3 MISE EN SERVICE

- .1 En marge de la mise en service des appareils de robinetterie, dresser la liste des appareils installés et y inscrire leur désignation, leur emplacement, leur destination, le numéro et la date du bon de commande, le nom du fabricant, ainsi que les données d'identification prescrites précédemment.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

3.5 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation de la robinetterie en acier moulé.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

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

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les supports et les suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants :
 - .1 socles, supports et suspensions;
 - .2 raccords aux appareils et à la ossature du bâtiment;
 - .3 assemblages structuraux;
- .4 Certificats

- .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions du fabricant
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du propriétaire, le Consultant mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur.
- 1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**
 - .1 Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**
 - .1 Livraison et acceptation
 - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
 - .2 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise, des palettes, des caisses, du matelassage, des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- Partie 2 Produit**
 - 2.1 GÉNÉRALITÉS**
 - .1 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.
 - 2.2 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES**
 - .1 Finition
 - .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés revêtus d'un enduit riche en zinc après fabrication.
 - .2 Les éléments doivent être galvanisés par électrodéposition ou par immersion à chaud.
 - .3 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées ou revêtues de résine époxy.
 - .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en I

- .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou [collier de serrage en acier au carbone].
 - .1 Tige de suspension : 9 mm, homologuée par les UL, 13 mm, approuvée par la FM]
- .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à oeillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées par les UL, approuvées par la FM, conformes à la norme MSS SP58 ou[à la norme MSS SP69.
- .3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées sur la semelle supérieure d'une poutre en I
 - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C pour dessus de poutre, en fonte ductile, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone, homologuées par les UL, approuvées par la FM, conformes à la norme MSS SP69.
 - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, en fonte malléable, constituées d'une mâchoire, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique, d'une rondelle ordinaire et d'un écrou, homologuées par les UL, approuvées par la FM.
- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
 - .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à oeillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à oeillet en acier forgé, sans soudure. L'oeillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
 - .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués par les UL, approuvés par la FM conformes à la norme MSS SP69.
- .5 Assemblages fabriqués en atelier et sur place
 - .1 Suspensions à rouleau.
 - .2 Supports en acier
 - .3 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique : conformes à la section 23 05 48.
- .6 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP58.
 - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
 - .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
 - .3 Il est interdit d'utiliser des tiges de 22 mm ou de 28 mm de diamètre.
- .7 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP58.

- .1 Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone noir ou galvanisé.
- .2 Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.
- .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes calorifugées.
- .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés.
- .8 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP69, [homologués par les UL] [approuvés par la FM], munis d'un boulon avec mamelon-espacer, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
 - .1 Le profilé U de l'étrier doit comporter un orifice en partie basse pour permettre de riveter l'étrier au bouclier de protection du calorifuge.
- .9 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP69.
- .10 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A563.
 - .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini noir ou fini galvanisé.
 - .2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : fini noir, revêtement de résine époxy, fini galvanisé, avec partie formée recouverte de plastique.
- .11 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

2.3 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

- .1 Tuyauteries en acier ou en fonte : colliers en acier au carbone noir ou galvanisé, conformes à la norme MSS SP58, type 42, homologués par les UL approuvés par la FM.
- .2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP58, type 42.
- .3 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.
- .4 Écrous : conformes à la norme ASTM A563.

2.4 SELLETTES ET BOUCLIERS DE PROTECTION

- .1 Tuyauteries froides calorifugées
 - .1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m^3 : conformes à la norme MSS SP69, en tôle d'acier au carbone galvanisée; longueur calculée pour des portées d'au plus 3 m.
- .2 Tuyauteries chaudes calorifugées
 - .1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

2.5 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE CONSTANTE

- .1 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenailage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de +/-5 %); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.
- .2 Adaptabilité à la charge : de l'ordre d'au moins 10 % en plus ou en moins par rapport à la charge prétarée. Les réglages doivent pouvoir être réalisés sans outils spéciaux et ne doivent pas influencer sur la course du ressort.
- .3 Des butées de fin de course doivent être posées au sommet et au bas des ressorts.
- .4 Une échelle de mesure de la charge doit être prévue pour les réglages effectués sur place.
- .5 La course totale des ressorts doit correspondre à la course réelle majorée de 20 %. La différence entre la course totale et la course réelle doit être d'au moins 25 mm.
- .6 Des échelles de mesure individuellement étalonnées avant livraison doivent être prévues de chaque côté des suspensions. Le registre d'étalonnage doit être fourni.

2.6 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE VARIABLE

- .1 Mouvement vertical entre 13 mm et 50 mm : suspensions à ressort unique précomprimé, à portance variable.
- .2 Mouvement vertical supérieur à 50 mm : suspensions à ressorts doubles précomprimés, à portance variable, les [deux (2)] ressorts étant montés en série dans un seul boîtier.
- .3 Les suspensions à portance variable doivent comporter des butées de fin de course à position réglée en usine. Un certificat d'étalonnage doit être fourni pour chaque suspension.
- .4 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenailage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de +/-5 %); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.

2.7 SUPPORTS POUR APPAREILS

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

2.8 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

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

2.9 AUTRES TYPES DE SUPPORTS D'APPAREIL

- .1 Les supports d'appareil doivent être faits d'acier.
- .2 Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :
 - .1 aux instructions et aux recommandations du fabricant.
 - .2 Dispositifs antivibratoires
 - .1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.
 - .3 Colliers pour colonnes montantes
 - .1 Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.
 - .2 Serrer les boulons au couple courant.
 - .3 Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement.
 - .4 Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les colliers au-dessous d'un joint.
 - .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
 - .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage, une (1) à chaque coin.
 - .5 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.
 - .6 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :
 - .1 là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus;
 - .2 là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.
 - .7 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants :
 - .1 là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients;
 - .2 là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

- .1 Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le Code canadien de la plomberie ou précisées par l'autorité compétente].
- .2 Tuyauterie de réseau de protection incendie : selon les exigences du code de prévention des incendies pertinent.
- .3 Tuyauteries de mazout et de gaz de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.8 m.
- .4 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.5 m.
- .5 Tuyauteries aux extrémités rainurées par roulage et à joints flexibles : selon les indications du tableau ci-après, en comptant au moins un (1) support/suspension à chaque joint. Le tableau s'applique aux tronçons rectilignes sans concentration de charge et dans le cas desquels un mouvement linéaire complet n'est pas nécessaire.
- .6 Un (1) support/une suspension à au plus [300] mm de chaque coude.
- .7 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP69.

3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

- .1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.
- .2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.
- .3 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroit requis.

3.5 MOUVEMENT HORIZONTAL

- .1 L'obliquité des tiges de suspension résultant du mouvement horizontal de la tuyauterie de la position « à froid » à la position « à chaud » ne doit pas dépasser 4 degrés par rapport à la verticale.
- .2 Lorsque le mouvement horizontal de la tuyauterie est inférieur à 13 mm, décaler les supports ou les suspensions pour que les tiges soient à la verticale en position « à chaud ».

3.6 RÉGLAGE FINAL

- .1 Supports et suspensions
 - .1 Veiller à ce qu'en conditions d'exploitation les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale.
 - .2 Équilibrer les charges.

- .2 Étriers réglables
 - .1 Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.
 - .2 Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.
- .3 Brides de fixation en C
 - .1 Fixer les brides en C à la semelle inférieure des poutres conformément aux recommandations du fabricant, et serrer au couple spécifié par ce dernier.
- .4 Fixations pour poutres
 - .1 À l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.

3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Systèmes et dispositifs antivibratoires et de protection parasismique, et méthodes d'installation connexes.
- .2 Exigences Connexes
 - .1 Section 23 65 10.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .3 Code national du bâtiment du Canada (CNB) -2005

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Fournir des dessins d'atelier distincts pour chacun des systèmes isolés, les dessins d'atelier de l'installation complète, accompagnés des fiches techniques et des données de performance.
 - .2 Soumettre les dessins détaillés des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus pour le matériel et la tuyauterie.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du propriétaire, le Consultant mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.
- .3 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les dimensions et la forme des socles ainsi que les caractéristiques de performance des dispositifs antivibratoires doivent être conformes aux indications.

2.2 PLAQUES EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Type EP1 - Plaques gaufrées ou nervurées, en néoprène ayant un indice de 50 au duromètre, d'au moins 9 mm d'épaisseur, et pouvant supporter une charge maximale de [350] kPa.
- .2 Type EP2 - Plaques gaufrées ou nervurées, en caoutchouc naturel ayant un indice de 30 au duromètre, d'au moins 9 mm d'épaisseur, et pouvant supporter une charge maximale de [415] kPa.
- .3 Type EP3 - Plaques mixtes néoprène/acier/néoprène, faites de deux plaques de néoprène, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 50 au duromètre, d'au moins 9 mm d'épaisseur chacune et liées à une plaque d'acier de 1.71 mm; munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes; pouvant supporter une charge maximale de 350 kPa.
- .4 Type EP4 - Plaques mixtes caoutchouc/acier/caoutchouc, faites de deux plaques de caoutchouc naturel, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 30 au duromètre, d'au moins 9 mm d'épaisseur chacune et liées à une plaque d'acier de 1.71 mm; munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes; pouvant supporter une charge maximale de 415 kPa.

2.3 PLOTS EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Type M1 - Plots à codage couleur, en néoprène travaillant en cisaillement et d'une dureté maximale de 60 au duromètre, à dessus et dessous rainurés, avec douille taraudée et deux trous pour boulons d'ancrage.

2.4 RESSORTS AMORTISSEURS

- .1 Ressorts rigides dont le rapport raideur latérale/raideur axiale est égal ou supérieur à 1.2 fois le rapport déformation statique/hauteur sous charge; ayant une réserve de déplacement de 50 % par rapport à son déplacement sous charge nominale; munis de dispositifs de nivellement.
- .2 Rapport hauteur sous charge/diamètre du ressort se situant entre 0.8 et 1.0.
- .3 Ressorts cadmiés pour les installations extérieures ou en atmosphère présentant un degré d'humidité relative de 100 %.
- .4 Ressorts à codage couleur.

2.5 PLOTS À RESSORT(S)

- .1 Plots à ressort(s), avec pièces de quincaillerie zinguées ou cadmiées et boîtier recouvert d'une peinture antirouille.
- .2 Type M2 - Plots à ressort apparent stable, sur plaque-support acoustique et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur.
- .3 Type M3 - Plots à ressort apparent stable, à dessus et dessous recouverts d'une plaque acoustique, antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur, munis d'un boulon de nivellement permettant l'assujettissement au matériel.
- .4 Type M4 - Plots à ressort apparent stable à déplacement limité, sur plaque-support acoustique et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur; comprenant des butées de déplacement souples incorporées et des cales d'espacement amovibles.
- .5 Type M5 - Plots à ressorts sous boîtier, munis d'amortisseurs, conçus pour une charge maximale de 950 kg.
- .6 Performance : selon l'indication out tel que requis.

2.6 SUSPENSIONS

- .1 Suspensions à ressorts à codage couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille, conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30 degrés sans contact métal-métal.
- .2 Type H1 - Suspensions comportant un élément en néoprène travaillant en cisaillement, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .3 Type H2 - Suspensions comportant un ressort stable, une rondelle en élastomère et un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .4 Type H3 - Suspensions comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère, un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.

- .5 Type H4 - Suspensions comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère, une rondelle et un écrou de précompression et un indicateur de déformation.
- .6 Performance : selon les indications.

2.7 ÉCRANS ACOUSTIQUES POUR ANCRAGES ET GUIDES

- .1 Écrans acoustiques : à placer entre un tuyau et son support, faits d'un matériau isolant en néoprène et d'un couteau très résistant d'au moins 25 mm d'épaisseur.

2.8 LIMITEURS DE POUSSÉE HORIZONTALE

- .1 Limiteurs de poussée horizontale constitués d'un ressort et d'un élément en élastomère logés dans un boîtier rectangulaire; comprenant les tiges et les cornières nécessaires à leur fixation aux appareils et aux conduits d'air; à réglage permettant de limiter le déplacement à au plus 9 mm au moment de la mise en marche et de l'arrêt du matériel isolé.
- .2 Limiteurs disposés symétriquement de part et d'autre du matériel isolé et fixés dans l'axe de poussée.

2.9 SOCLES EN ACIER

- .1 Type B1 - Socles préfabriqués en acier, de construction entièrement soudée pour ceux dont la plus petite dimension est égale ou inférieure à 2400 mm, et à souder sur place pour ceux dont la plus petite dimension est supérieure à 2400 mm; renforcés pour maintenir l'alignement entre l'appareil mené et l'appareil menant; sans dispositifs supplémentaires de retenue au sol; à éléments d'isolation fixés aux supports et disposés de manière à restreindre la hauteur; comportant des trous pré-perçés destinés à recevoir les boulons d'ancrage du matériel isolé et, selon les besoins, un support coulissant réglable incorporé pour montage d'un moteur.
- .2 Type B2 - Socles en profilés d'acier de construction, disposés de manière à maintenir l'alignement entre l'appareil mené et l'appareil menant; sans dispositifs supplémentaires de retenue au sol; à éléments d'isolation fixés aux supports et disposés de manière à restreindre la hauteur; comportant des trous pré-perçés destinés à recevoir les boulons d'ancrage du matériel isolé.
- .3 Dégagement d'au moins 25 mm entre le socle antivibratoire d'un appareil et la dalle de béton surélevée sous-jacente.

2.10 SOCLES À CADRE EN ACIER ET DALLE EN BÉTON

- .1 Type B3 - Socles à cadre plein sur toute sa hauteur, constitués d'éléments en acier de construction ou en profilés d'acier, de tiges d'armature dans les deux sens, soudées en place, et de plots à ressort retenus par des supports à gousset, soudés au cadre et disposés de manière à restreindre la hauteur; dégagement d'au moins 50 mm entre le socle antivibratoire et la dalle de béton surélevée sous-jacente.
- .2 Socles de pompes : en forme de « T », au besoin, pour assurer un appui aux coudes de la tuyauterie des pompes.

- .3 Béton : selon les prescriptions de la section 03 30 00 - Béton coulé en place.

2.11 SOCLES POUR APPAREILS MONTÉS EN TOITURE

- .1 Généralités : socles entièrement assemblés en usine, ne nécessitant pas d'assise.
- .2 Éléments inférieurs : tubes rectangulaires en acier ou profilés en aluminium extrudé
- .3 Éléments supérieurs : éléments continus faits de tubes rectangulaires en acier ou de profilés en aluminium extrudé offrant un support continu au matériel, et comportant des butées d'amortissement multidirectionnel en néoprène, de 6 mm d'épaisseur, pouvant résister aux sollicitations du vent et des séismes.
- .4 Ressorts : en acier, réglables et amovibles, présentant une déformation statique maximale de 25 mm et une réserve maximale de déplacement de 50 % par rapport à leur déplacement sous charge, cadmiés, dimensionnés et positionnés de manière à assurer un affaissement uniforme.
- .5 Isolation haute fréquence : garniture continue sur le dessus et le dessous de l'ensemble complet ou plaque sur et sous chacun des ressorts, en néoprène cellulaire, de 6 mm d'épaisseur.
- .6 Protection contre les intempéries : contre-solins socle/couverture, flexibles et continus, en aluminium, néoprène, permettant l'accès aux ressorts.
- .7 Pièces de quincaillerie : cadmiées ou galvanisées.

2.12 DISPOSITIFS ET SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

- .1 Généralités
 - .1 Le matériel ou/ou les systèmes suivants doivent demeurer opérationnels durant les tremblements de terre et après de tels phénomènes :
 - .2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
 - .3 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
 - .4 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.
 - .5 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que la l'ossature ne cède.
 - .6 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.
 - .7 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.
- .2 Matériel à supportage statique
 - .1 Le matériel doit être assujéti aux supports/suspensions, lesquels doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
 - .2 Matériel et appareils suspendus
 - .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées suivant les conditions des lieux ou selon les indications.

- .1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.
- .2 Contreventement dans tous les plans.
- .3 Contreventement à l'ossature.
- .4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
- .3 Dispositifs et systèmes de protection parasismique
 - .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue.
 - .2 Ils ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
- .3 Matériel à supportage élastique (isolé contre les vibrations)
 - .1 Les dispositifs et systèmes parasismiques ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes acoustiques et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 6 à 9 mm.
 - .2 Des dispositifs parasismiques doivent être incorporés aux systèmes antivibratoires dans le but d'empêcher tout déchargement complet de ces derniers.
 - .3 Selon les indications.
- .4 Réseaux de tuyauterie
 - .1 Réseaux de protection incendie : selon la norme NFPA 13.
 - .2 Tous les autres réseaux de tuyauterie : les suspensions de plus de 300 mm doivent être contreventées.
 - .3 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.
- .5 Méthodes et dispositifs de contreventement
 - .1 Méthodes approuvées par le Représentant du propriétaire, le Consultant.
 - .2 Cornières ou profilés en acier de construction.
 - .3 Systèmes de retenue par câbles comprenant des passe-fils, des cosses d'assemblage et autres pièces de quincaillerie servant à assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et à empêcher le pliage des câbles aux points de fixation; avec éléments en néoprène incorporés aux connexions aux fins de réduction des surcharges dues aux chocs.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du CNB.

- .1 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.
- .2 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, des conduits d'air et des canalisations électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire et que les canalisations ou les conduits d'air traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.
- .3 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. Respecter les règles suivantes :
 - .1 Tuyauterie de diamètre nominal jusqu'à DN 4 inclusivement : 3 premiers points d'appui; DN 5 à DN 8: 4 premiers points d'appui; DN 10 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 l'appareil isolé, mais n'excédant pas 50 mm.
- .4 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
- .5 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 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède à l'inspection des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des documents contractuels.
 - .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en œuvre aux étapes suivantes :
 - .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier;
 - .2 une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation;
 - .3 deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
 - .4 une fois les travaux achevés.
 - .3 Soumettre les rapports du fabricant au Représentant du propriétaire, au Consultant dans les trois (3) jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.

- .4 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.
- .2 Inspection et certification des dispositifs et systèmes de protection parasismique
 - .1 Un ingénieur compétent et expérimenté dans le domaine de l'isolation acoustique et antivibratoire doit mesurer le taux de vibration de l'installation CVCA après la mise en service et une fois les opérations d'ERE terminées, lesquelles auront été exécutées aux termes de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .2 Mesurer les vibrations émises par les appareils suivants :
 - .1 Tour de refroidissement.
 - .3 Aviser le Représentant du propriétaire, le Consultant 24 heures avant de commencer les essais.
 - .4 Évaluer la performance du matériel et des systèmes d'isolation antivibratoire utilisés, l'acceptabilité des niveaux de bruit dans les aires occupées et, au besoin, recommander les mesures correctives à prendre (y compris l'établissement de courbes des niveaux sonores).
 - .5 Soumettre le rapport complet des résultats des essais, y compris les courbes des niveaux sonore].

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section[01 74 11 - Nettoyag].
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Systèmes et dispositifs destinés à protéger contre les effets de choc attribuables aux séismes le matériel technique à supportage statique et le matériel technique à supportage élastique, c'est-à-dire isolé contre les vibrations, y compris tous les appareils et systèmes mécaniques.
- .2 Exigences Connexes
 - .1 Section 23 65 10.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA G40.20/G40.21-04, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Acier de construction.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .3 Code national du bâtiment du Canada (CNB) - 2005

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Bâtiments de type P2 (Priorité parasismique de coefficient deux) : bâtiments dans le cas desquels la sécurité des occupants est primordiale. Il n'est pas nécessaire qu'un bâtiment ayant un coefficient de priorité parasismique 2 (P2) demeure en exploitation pendant ou après un séisme.
- .2 SPP : système de protection parasismique.

1.4 DESCRIPTION

- .1 Les systèmes de protection parasismique doivent être compatibles avec ce qui suit et y être parfaitement intégrés :
 - .1 les dispositifs acoustiques et antivibratoires prescrits;
 - .2 les caractéristiques de conception du bâtiment ainsi que des installations électriques et mécaniques.
- .2 Il n'est pas nécessaire que le matériel et les systèmes protégés demeurent en exploitation pendant et après un séisme.
- .3 Lors d'un séisme, les dispositifs et systèmes de protection parasismique servent à empêcher le matériel et les appareils de se déplacer, de tomber ou de se renverser, ce qui risquerait de blesser des occupants.

- .4 La conception des dispositifs et systèmes de protection parasismique doit être confiée à un ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique et reconnu dans la province de Québec.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, ou dans la province du Québec.
- .3 Soumettre les données de calcul ci-après.
 - .1 Une version détaillée des critères de calcul.
 - .2 Des dessins d'exécution (de même qualité et de même format que les dessins faisant partie des documents [d'appel d'offres] [de soumission], des listes de matériaux et de matériels, des représentations schématiques ainsi que des spécifications détaillées visant les éléments de chacun des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus.
 - .3 Les documents de calcul (feuilles de travail et tableaux), y compris le calcul des sollicitations attribuables aux forces sismiques, selon le CNB.
 - .4 Des dessins d'atelier distincts pour chaque dispositif ou système de protection parasismique ainsi que pour chacun de leurs éléments.
 - .5 Un document précisant l'emplacement de ces dispositifs et systèmes.
 - .6 Des listes des différents types de dispositifs et systèmes de protection parasismique et de leurs éléments connexes.
 - .7 Un document montrant ou indiquant les détails des dispositifs d'ancrage et de fixation, les charges d'ancrage ainsi que les méthodes de liaisonnement aux éléments d'ossature.
 - .8 Un document précisant les instructions et les méthodes d'installation.
 - .9 Les documents de calcul, y compris le calcul des sollicitations attribuables aux forces sismiques en présence, selon le CNB et son supplément.
 - .10 Des feuilles de calcul/de travail et des tableaux détaillés. Les hypothèses prudentes ou simplificatrices sont ou peuvent être acceptées.
 - .11 Des documents de conception détaillés, y compris des dessins d'exécution de même qualité et de même format que les dessins faisant partie des documents contractuels, des listes de matériaux et de matériels, des calculs, des représentations schématiques ainsi que des spécifications.
- .4 Soumettre à l'ingénieur en charpente, aux fins d'examen, les points de liaisonnement des dispositifs et systèmes de protection parasismique à l'ossature du bâtiment; à cette fin, lui remettre un jeu de dessins d'atelier et de fiches techniques.
- .5 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du propriétaire, le Consultant mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.
- .6 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Fournir les fiches d'entretien requises, lesquelles doivent comprendre les instructions relatives au contrôle des dispositifs et systèmes de protection parasismique, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 30 - Santé et sécurité.

Partie 2 Produit

2.1 FABRICANT

- .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être fournis par un seul et même fabricant possédant de l'expérience dans le domaine.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue, de manière à atténuer les effets de choc.
- .2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
- .3 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
- .4 Les dispositifs et systèmes parasismiques destinés à protéger les tuyauteries doivent satisfaire aux conditions suivantes :
 - .1 permettre le respect des exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries;
 - .2 ne pas nuire à l'action des systèmes d'isolation acoustique et antivibratoire.
- .5 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique constitués d'éléments en fonte, de tubes filetés ou d'autres matériaux fragibles ne seront pas acceptés.
- .6 Liaisonnement des dispositifs et systèmes de protection parasismique à des ossatures en béton armé

- .1 Les ancrages utilisés doivent être du type expansible et doivent présenter un haut degré de résistance mécanique.
- .2 Aucun ancrage ne doit être posé au pistolet cloueur ou encore posé dans des trous percés à cette fin.

2.3 PROTECTION PARASISMIQUE DU MATÉRIEL À SUPPORTAGE STATIQUE

- .1 Matériel et appareils au sol
 - .1 Le matériel et les appareils doivent être assujettis à leur support de montage.
 - .2 Les supports de montage doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
 - .3 Les boulons d'ancrage utilisés doivent être de la grosseur indiquée sur les dessins d'atelier.
- .2 Matériel et appareils suspendus
 - .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées.
 - .1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.
 - .2 Contreventement dans tous les plans.
 - .3 Contreventement à l'ossature.
 - .4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
 - .2 Les câbles de retenue servent à empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal, le basculement des appareils dans le plan vertical ainsi que le glissement ou le flambage des appareils dans le plan axial.
 - .3 Les tiges de suspension utilisées doivent pouvoir résister à la compression et au flambage.

2.4 SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE POUR MATÉRIEL À SUPPORTAGE ÉLASTIQUE

- .1 Matériel et appareils au sol
 - .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées.
 - .1 Installation de dispositifs antivibratoires avec élément amortisseur incorporé.
 - .2 Installation de dispositifs antivibratoires et d'amortisseurs distincts.
 - .3 Installation de systèmes amortisseurs autorisés par le Représentant du propriétaire, le Consultant et constitués d'éléments structuraux recouverts d'une couche d'élastomère.
 - .2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent empêcher le déchargement complet des dispositifs et systèmes antivibratoires.
 - .3 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 4 à 8 mm.

- .4 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue; à cette fin, ils doivent comporter des éléments en élastomère ou d'autres moyens permettant de diminuer les effets de choc.
- .2 Matériel et appareils suspendus
 - .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées.
 - .1 Installation de câbles de retenue.
 - .2 Contreventement à l'ossature du bâtiment au moyen de dispositifs antivibratoires et d'amortisseurs.

2.5 CÂBLES DE RETENUE

- .1 Des éléments en élastomère doivent être utilisés pour permettre de réduire les effets de choc et assurer une action en souplesse et continue.
- .2 Les câbles de retenue servent à empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal, le basculement des appareils dans le plan vertical ainsi que le glissement ou le flambage des appareils dans le plan axial.
- .3 Les tiges de suspension utilisées doivent pouvoir résister à la compression et au flambage.

2.6 ENTRÉE DES CANALISATIONS D'UTILITÉS DANS LE BÂTIMENT

- .1 Prévoir des moyens permettant d'assurer la flexibilité des canalisations afin d'empêcher tout bris de ces dernières en cas de séisme.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Points de liaisonnement et dispositifs de fixation
 - .1 S'assurer que les points de liaisonnement et les dispositifs de fixation peuvent résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes de protection parasismique, et ce, dans toutes les directions.
- .2 Câbles de retenue
 - .1 Relier les câbles de retenue aux appareils suspendus de manière que leur incidence axiale corresponde au centre de gravité des appareils protégés.
 - .2 Utiliser des passe-fils, des cosses et autres pièces de quincaillerie appropriées pour assurer l'alignement des dispositifs et systèmes parasismiques et pour empêcher les câbles de plier aux points de liaisonnement.

- .3 Dans le cas des réseaux de tuyauterie, installer les câbles de retenue transversaux à intervalles d'au plus 10 m, et les câbles longitudinaux, à intervalles d'au plus 20 m ou selon les limites imposées par leurs caractéristiques de performance ou par celles des dispositifs d'ancrage.
 - .4 À des fins de protection parasismique, les canalisations de petit diamètre peuvent être assujetties aux canalisations de plus gros diamètre; toutefois, la pratique inverse n'est pas permise.
 - .5 Dans le cas du matériel suspendu au plafond, disposer les câbles de retenue à angle de 90 degrés les uns par rapport aux autres (dans le plan), et les fixer à l'ossature du bâtiment selon un angle de 45 degrés.
 - .6 Régler la tension des câbles de manière qu'ils ne paraissent pas lâches mais qu'ils n'entravent pas le fonctionnement normal des dispositifs antivibratoires.
 - .7 Serrer les câbles de manière à réduire le mou à 40 mm sous une pression du pouce. En conditions d'exploitation normales, les câbles ne doivent pas supporter le poids du matériel retenu.
- .3 Installer les dispositifs et systèmes parasismiques à au moins 25 mm de tout appareil ou de toute canalisation d'utilité.
 - .4 Matériel divers non isolé contre les vibrations
 - .1 Boulonner le matériel au socle de montage puis à l'ossature du bâtiment à l'aide de boulons d'ancrage traversants.
 - .5 Coordonner les opérations de raccordement avec les autres corps de métiers.
 - .6 Réservoirs verticaux
 - .1 Ancrer les réservoirs à leur socle de montage puis à l'ossature du bâtiment à l'aide de boulons d'ancrage traversants.
 - .2 Poser des colliers de retenue en feuillard d'acier au-dessus du centre de gravité.
 - .7 Réservoirs horizontaux
 - .1 Prévoir au moins deux courroies de retenue, avec boulons d'ancrage fixés à l'ossature.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède au contrôle des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des documents contractuels.
 - .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en œuvre aux étapes suivantes :
 - .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier;
 - .2 une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation;

- .3 deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
- .4 une fois les travaux achevés.
- .3 Soumettre les rapports du fabricant [au Représentant du propriétaire] [au Représentant de CDC] [au Consultant] dans les [trois (3)] jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.
- .2 Inspection et certification des dispositifs et systèmes de protection parasismique
 - .1 Une fois les travaux d'installation terminés, les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être inspectés et certifiés par [un ingénieur spécialisé] [le fabricant].
 - .2 Remettre, avec le certificat de conformité, un rapport écrit au Représentant du propriétaire, au Consultant.
- .3 Documents nécessaires à la mise en service
 - .1 Une fois la certification terminée et le rapport accepté, remettre au Représentant du propriétaire, au Consultant un exemplaire complet du dossier de projet revu et annoté de manière à montrer les conditions d'après exécution.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Exigences visant l'identification des réseaux de tuyauteries et de conduits d'air, de la robinetterie et des dispositifs de commande/régulation, les modes et les éléments d'identification utilisés, y compris l'emplacement de ces derniers et les méthodes d'installation connexes.
 - .2 Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne du gaz (CGA)
 - .1 CSA/CGA B149.1-05, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-1.60-97, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
 - .2 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 13-2002, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
 - .2 NFPA 14-2003, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques
- .2 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.
- .4 Échantillons
 - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : soumettre les documents requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Santé et sécurité

- .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section [01 35 29.06 - Santé et sécurité].

Partie 2 Produit

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

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

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

- .1 Couleurs
 - .1 Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc.
 - .2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).
- .2 Matériau et autres caractéristiques de fabrication
 - .1 Plaques de 3 mm d'épaisseur, en stratifié ou en aluminium anodisé blanc, au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.
- .3 Formats
 - .1 Selon les indications du tableau ci-après.
 - .2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.
- .4 Format selon l'emplacement
 - .1 Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.
 - .2 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.
- .5 Identification des appareils et des réseaux visés par le Système de soutien en matière d'entretien préventif (SSEP) de TPSGC
 - .1 Système d'identification principale/de provenance/de destination.
 - .2 Locaux de matériel et d'installations mécaniques
 - .1 Plaques d'identification principale de format numéro 9.

- .2 Plaques d'identification de provenance et de destination de format numéro 6.
- .3 Plaques d'identification d'éléments terminaux et de tableaux de commande de format numéro 5.
- .3 Autres endroits : formats appropriés.

2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

- .1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.
- .2 Lorsque le système d'identification existant ne prévoit pas l'identification des nouveaux ouvrages installés, ceux-ci doivent être identifiés selon les prescriptions de la présente section.
- .3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par le Représentant du propriétaire, le Consultant.

2.4 TUYAUTERIES RÉGIÉS PAR DES CODES

- .1 Identification
 - .1 Système d'eau de refroidissement.

2.5 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

- .1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (au besoin) et/ou par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. À moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.
- .2 Pictogrammes
 - .1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .3 Légendes
 - .1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3.
- .4 Flèches indiquant le sens d'écoulement
 - .1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm : 100 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
 - .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
 - .3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.
- .5 Dimensions des marquages de couleur de fond
 - .1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.
 - .2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.

- .6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches
 - .1 Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistant à la chaleur.
 - .2 Autres tuyaux : étiquettes en [toile plastifiée] [vinyle], autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 degrés Celsius et à une chaleur intermittente de 200 degrés Celsius.
- .7 Couleurs de fond et légendes
 - .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives du Représentant du propriétaire, du Consultant.
 - .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.
 - .3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries

2.6 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR

- .1 Lettres de 50 mm de hauteur et flèches indiquant le sens d'écoulement du fluide, de 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur, marquées au pochoir.
- .2 Couleur : noire, ou d'une couleur contrastant avec celle du conduit.

2.7 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Étiquettes [en laiton,] à inscription poinçonnée, en caractères de 12 mm, peints en noir.
- .2 Fournir, pour chacun des réseaux, des schémas fonctionnels de format approuvé, avec diagrammes et listes des éléments étiquetés, précisant le type d'appareils de robinetterie, le réseau, la fonction, l'emplacement ainsi que la position normale de fonctionnement des éléments.

2.8 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Identifier les réseaux, les appareils, les éléments, les régulateurs et les capteurs au moyen de plaques d'identification conformes aux prescriptions de la présente section.
- .2 Identifier la fonction de chacun et (le cas échéant) leur réglage de sécurité.

2.9 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES

- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en anglais et en français.
- .2 Les inscriptions en anglais et en français doivent être marquées sur une seule et même plaque d'identification, étiquette, etc. des plaques d'identification, étiquettes, etc. distinctes.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.
- .2 Fournir les plaques d'homologation UL Cet CSA requises par chacun des organismes respectifs.
- .3 Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC.

3.3 PLAQUES D'IDENTIFICATION

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

3.4 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.
- .2 Aux changements de direction.
- .3 Dans chaque petite pièce où passe la canalisation ou les conduits d'air (au moins un élément).
- .4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.
- .5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.

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

3.5 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets "S" fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie, sauf sur ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires ou à des radiateurs de chauffage, et sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.
- .2 Installer un exemplaire du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous vitre anti-reflet, à l'endroit déterminé par le Représentant du propriétaire, le Consultant. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numérotter dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section [01 74 11 - Nettoyage].
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

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

1.2 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre au Représentant du propriétaire, au Consultant la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.
 - .1 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1-[2002].
 - .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems-1998.
 - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing-[2002].
- .4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.
- .6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.
- .7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.
- .8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.

- .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
- .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

1.3 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.4 EXCEPTIONS

- .1 L'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes régis par des normes ou des codes particuliers doivent être effectués à la satisfaction des autorités compétentes.

1.5 COORDINATION

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

1.6 EXAMEN DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIVEMENT AUX OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit au Représentant du propriétaire, au Consultant que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.
- .2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer le Représentant du propriétaire, le Consultant par écrit des méthodes proposées dans les documents contractuels, qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence.

- .3 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.

1.7 MISE EN ROUTE

- .1 À moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.
- .2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans la Division 23.

1.8 FONCTIONNEMENT DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES PENDANT LES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.9 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser le Représentant du propriétaire, le Consultant sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
 - .3 la réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées;
 - .4 la pose des produits de d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
 - .5 les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
 - .6 le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
 - .7 les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.
 - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
 - .2 Réseaux hydroniques
 - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
 - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
 - .3 Filtres en place et paniers propres.
 - .4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
 - .5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
 - .6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

1.10 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE

- .1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.
 - .1 Systèmes hydroniques : 10 % en plus ou en moins.

1.11 TOLÉRANCES DE PRÉCISION

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

1.12 INSTRUMENTS DE MESURE

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

1.13 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :
- .2 la méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes si elle diffère de la méthode décrite dans la norme ou le document de référence retenu;

1.14 RAPPORT PRÉLIMINAIRE D'ERE

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

1.15 RAPPORT D'ERE

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.
- .2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
 - .1 les dessins à verser au dossier du projet;

- .2 les schémas de principe des systèmes visés.
- .3 Soumettre au Représentant du propriétaire, au Consultant, aux fins de vérification et d'approbation, six (6) exemplaires du rapport d'ERE, dans les deux langues officielles, présentés dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

1.16 VERIFICATION

- .1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par le Représentant du propriétaire, le Consultant.
- .2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- .3 Le Représentant du propriétaire, le Consultant déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- .4 Reprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage jusqu'à ce que les résultats satisfassent le Représentant du propriétaire, le Consultant, et assumer les frais de ces travaux.

1.17 RÉGLAGES

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

1.18 ACHVEMENT DES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.19 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

- .1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées [dans la présente section] [dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC, du NEBB, de la SMACNA, de l'ASHRAE.
- .2 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage [des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande/régulation prescrits dans la Division 23] [des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande/régulation suivants :]
 - .1 Tour de refroidissement
- .3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être des membres en règle de l'AABC ou du NEBB être habilités à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.

- .4 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant reconnu par l'AABC, le NEBB, habilité à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.
- .5 Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande/régulation visés : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions
 - .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
 - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
 - .3 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
 - .2 Codes ACIT
 - .1 CRD : Code Round Ductwork.
 - .2 CRF : Code Rectangular Finish.
- .2 Références
 - .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 (CGSB)

- .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 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005).
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S102-03, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S701-05, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après.
 - .1 une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle l'année de fabrication, la puissance ou le débit;
 - .2 les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils et des matériels;
 - .3 une liste des pièces de rechange recommandées.
- .3 Instructions des fabricants
 - .1 Soumettre les recommandations écrites du fabricant concernant le jointoiment des éléments calorifuges, ainsi que toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en oeuvre, de nettoyage.

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification de la main-d'oeuvre
 - .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, et posséder les qualifications exigées par et être membre de l'ACIT.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

- .2 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produit

2.1 EXIGENCES EN MATIÈRE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

- .1 Matériaux, matériels et produits conformes à la section [01 47 15 Développement durable - Construction].

2.2 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION SUPERFICIELLE

- .1 Selon la norme CAN/ULC-S102.
 - .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
 - .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

2.3 MATÉRIAUX CALORIFUGES

- .1 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
- .2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-1 : panneaux rigides de fibres minérales conformes à la norme ASTM C612, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2 : matelas de fibres minérales conformes à la norme ASTM C553, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
 - .1 Matelas de fibres minérales : conformes à la norme ASTM C553.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C553.

2.4 CHEMISES

- .1 Chemises en toile de canevas pour sale mécanique.
 - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921.
- .2 Colle calorifuge : compatible avec le calorifuge.
 - .1 Teneur en COV d'au plus 200 g/L, selon la norme Green Seal GS-36 selon le règlement 1168 du SCAQMD.
- .3 Chemises en aluminium pour tout travail à l'extérieur.

- .1 Selon la norme ASTM B209, sans enveloppe pare-vapeur (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
- .2 Épaisseur : feuilles de 0.50 mm.
- .3 Finition : surface lisse.
- .4 Feuillards de retenue et garnitures mécaniques : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 12 mm.
 - .1 Chemises en acier inoxydable
- .5 Nuance de l'acier : 304.
- .6 Épaisseur : feuilles de 0.25 mm.
- .7 Finition : surface lisse.
- .8 Feuillards de retenue et garnitures mécaniques : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 12 mm.

2.5 **PRODUITS ACCESSOIRES**

- .1 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur
 - .1 Produit à base d'eau, ignifuge et compatible avec le calorifuge.
- .2 Enduit pare-vapeur d'intérieur
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
- .3 Ciment isolant : à prise hydraulique, sur laine minérale, conforme à la norme ASTM C449.
- .4 Chemises en toile de canevas homologuées par les ULC
 - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921.
- .5 Mastic pare-vapeur d'extérieur
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
 - .2 Toile de renfort en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m².
- .6 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, ou non renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.
- .7 Colle contact : à prise rapide.
- .8 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .9 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- .10 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 12 mm.
- .11 Revêtement : treillis en acier inoxydable, à mailles hexagonales de 25 mm, agrafé sur l'autre face étant recouverte d'un lattis en métal déployé une des faces du calorifuge.
- .12 Dispositifs de fixation : chevilles de 2 mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm de diamètre.

Partie 3 Exécution

3.1 APPLICATION

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

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai du réseau terminé et les résultats certifiés par l'autorité responsable qui aura assisté à l'essai.
- .2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit de finition sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

3.3 POSE

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
- .2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les indications de dessins.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches en décalant les joints.
- .4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
 - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .5 Pour ce qui est des supports et des suspensions, se reporter à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression lorsqu'il est susceptible d'être comprimé par les supports ou les suspensions en raison du poids des conduits.
- .6 Poser les dispositifs de fixation à 300 mm d'entraxe dans le sens vertical et dans le sens horizontal, à raison d'au moins deux (2) rangées sur chaque paroi.

3.4 TABLEAU - CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR

- .1 Types et épaisseurs de calorifuge : se conformer aux indications du tableau ci-après.
- .2 Conduits cylindriques, apparents, de 600 mm de diamètre ou plus, et de diamètre moindre aux endroits où ils sont susceptibles d'être endommagés.
 - .1 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-1, convenant au diamètre du conduit.
 - .1 Enduits de finition : selon les indications du tableau ci-après.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 65 10.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)

1.3 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX DE TUYAUTERIE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES

- .1 Selon la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.4 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE (CP) - SYSTÈMES HYDRONIQUES

- .1 Procéder au contrôle de la performance du système hydronique lorsque le nettoyage est terminé et que le système fonctionne à plein régime.
- .2 Une fois le système en service, exécuter la procédure suivante.
 - .1 Effectuer des essais en grandeur réelle aux débits, températures et pressions de calcul pendant une période de 48 heures consécutives afin de démontrer la conformité du système aux critères de calcul.
 - .2 Vérifier la performance des pompes de circulation du système conformément aux prescriptions, en simulant les conditions maximales de calcul ainsi que des conditions variables, et consigner les différentes températures et pressions relevées.
 - .1 Fonctionnement des pompes.
 - .2 Fonctionnement des chaudières et/ou des refroidisseurs.
 - .3 Ouverture/fermeture des vannes de décharge montées en dérivation.
 - .4 Défaut de la pression pilote.
 - .5 Demande de chaleur maximale.
 - .6 Demande de froid maximale.
 - .7 Défaillance des chaudières et/ou des refroidisseurs.
 - .8 Défaillance des ventilateurs des tours de refroidissement (et/ou des refroidisseurs de liquide industriels).
 - .9 Modification du point de consigne en fonction de la température extérieure. Vérifier de nouveau la puissance des échangeurs de chaleur, avec de l'eau à température maximale, dont le point de consigne est ensuite modifié à 100 % et à 50 % en fonction de la température extérieure.

1.5 ESSAIS DE PUISSANCE - SYSTÈMES HYDRONIQUES

- .1 Procéder aux essais de puissance du système hydronique une fois les opérations suivantes terminées.
 - .1 Essai, réglage et équilibrage du réseau.
 - .2 Vérification du fonctionnement des dispositifs de commande/régulation, des limiteurs et des sécurités.
 - .3 Vérification du débit des pompes principale et de relève.
 - .4 Vérification de la précision des capteurs et indicateurs de température et de pression.
- .2 Calculer la puissance du système aux conditions d'essai.
- .3 À l'aide de la documentation publiée du fabricant et des calculs effectués aux conditions d'essai, déterminer la puissance du système aux conditions de calcul.
- .4 Une fois les essais terminés, remettre les dispositifs de commande/régulation et le matériel aux consignes et aux conditions de fonctionnement normal.
- .5 Soumettre un échantillon d'eau du système à l'organisme d'essai approuvé qui déterminera si le traitement chimique utilisé est approprié. Inclure dans la soumission le coût de cette analyse.
- .6 Essai destiné à vérifier la puissance calorifique des systèmes de chauffage
 - .1 Procéder à l'essai lorsque la température ambiante se situe à moins de 10 % de la température de calcul. Simuler les conditions de calcul comme suit :
 - .1 augmenter le débit d'air neuf dans les batteries de chauffage (surveiller la température de l'air à la sortie des batteries pour s'assurer qu'il n'y a pas de risque de gel); ou
 - .2 réduire la température ambiante en arrêtant le système de chauffage suffisamment longtemps avant de commencer l'essai.
 - .2 Effectuer l'essai en respectant la marche à suivre ci-après.
 - .1 Ouvrir entièrement les vannes de commande/régulation des échangeurs de chaleur, des batteries de chauffage et des radiateurs.
 - .2 Une fois que les chaudières fonctionnent à plein régime et que la température de l'eau de chauffage est stabilisée, consigner simultanément le débit et la température à l'entrée et à la sortie.
 - .3 Effectuer une analyse des gaz de combustion produits par les chaudières lorsqu'elles fonctionnent à pleine charge et à faible allure de chauffe.
- .7 Essai destiné à vérifier la puissance frigorifique des systèmes de refroidissement
 - .1 Procéder à l'essai lorsque la température ambiante se situe à moins de 10 % de la température de calcul. Simuler les conditions de calcul comme suit.
 - .1 Augmenter la température ambiante en mettant en marche le système de chauffage du bâtiment ou en effectuant ce qui suit.
 - .2 Augmenter la température ambiante en arrêtant les systèmes aérauliques et les systèmes de refroidissement du bâtiment suffisamment longtemps

avant de commencer l'essai et en procédant à un préchauffage jusqu'à au moins la température ambiante de calcul d'été (pour les périodes d'occupation). Régler les registres d'air neuf et de reprise d'air en position minimale d'admission d'air neuf si la température extérieure est à peu près égale à la température de calcul, ou en position maximale de recirculation si la température de l'air repris est supérieure à la température extérieure. La température de l'air repris doit être d'au moins 23 degrés Celsius.

- .2 Effectuer l'essai en respectant la marche à suivre ci-après.
 - .1 Ouvrir entièrement les vannes de commande/régulation des batteries de refroidissement.
 - .2 Régler les thermostats des appareils et systèmes de traitement de l'air à la température de refroidissement maximale.
 - .3 Régler les appareils et systèmes de traitement de l'air de manière à favoriser le débit d'air de calcul maximal.
 - .4 Régler les limiteurs de charge ou de demande des refroidisseurs à 100 %.
 - .5 Une fois les conditions stabilisées, consigner simultanément la température de l'eau réfrigérée, la température de l'eau du condenseur, les débits d'air, ainsi que la température de l'air soufflé et de l'air repris.

1.6 CONDENSEURS À EAU ET HUMIDIFICATEURS

- .1 En plus des opérations indiquées précédemment, exécuter la procédure suivante.
 - .1 Ajouter les produits chimiques requis une fois par semaine, selon les besoins.
 - .2 Effectuer les opérations d'ERE conformément à la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .3 Régler les doseurs compte-goutte, les minuteries et les pompes de manière à maintenir les dosages requis.
 - .4 Ajouter les produits inhibiteurs requis dans la cuve des tours de refroidissement.

1.7 RAPPORTS

- .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des rapports, et selon les prescriptions de la présente section.

1.8 FORMATION

- .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est de la formation du personnel d'exploitation et d'entretien, et selon les prescriptions de la présente section.
 - .1 La formation doit porter sur ce qui suit :
 - .1 Personnel de l'entretien.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Procédures, produits et solutions de nettoyage des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM E202-00, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .2 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Instructions : soumettre les instructions de mise en œuvre fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du propriétaire, le Consultant mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions de mise en œuvre préparées par le fournisseur.

Partie 2 Produit

2.1 PRODUITS ET SOLUTIONS DE NETTOYAGE

- .1 Phosphate trisodique : 0.40 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.
- .2 Carbonate de sodium : 0.40 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.
- .3 Détergent peu moussant : 0.01 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS À EAU (HYDRONIQUES)

- .1 Moment d'exécution du nettoyage : attendre, avant de procéder au nettoyage des réseaux, que ceux-ci soient opérationnels, y compris leurs dispositifs de sécurité, et qu'ils aient subi tous les essais hydrostatiques requis.
- .2 Spécialiste chargé du nettoyage des réseaux
 - .1 Faire nettoyer les réseaux de tuyauterie par un spécialiste qualifié en traitement de l'eau.
- .3 Attendre, avant d'installer les instruments de mesure comme les débitmètres, les plaques à orifices, les tubes de Pitot et les robinets de mesure, d'avoir reçu [du spécialiste en traitement de l'eau] le certificat attestant que le réseau a effectivement été nettoyé.
- .4 Procédure
 - .1 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée au moins [quatre (4)] semaine[s] avant la date proposée pour la réalisation des travaux de nettoyage. Le rapport doit indiquer ce qui suit :
 - .1 la méthode, les débits, la durée des opérations;
 - .2 les produits chimiques qui seront utilisés et leur concentration;
 - .3 les inhibiteurs qui seront utilisés et leur concentration;
 - .4 les exigences particulières concernant la réalisation des travaux;
 - .5 les mesures particulières à prendre pour protéger la tuyauterie et les éléments du réseau;
 - .6 une analyse complète de l'eau utilisée pour le nettoyage, destinée à s'assurer que celle-ci n'endommagera pas le réseau ni les appareils.
- .5 Conditions préalables au nettoyage
 - .1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et d'autres matières étrangères.
 - .2 Les robinets et les vannes de commande/régulation doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte pour permettre le nettoyage des éléments terminaux.
 - .3 Les filtres doivent être nettoyés avant le remplissage initial.
 - .4 Des filtres temporaires doivent être installés sur les pompes qui ne sont pas munies de filtres permanents.
 - .5 Des manomètres doivent être montés sur les filtres afin de permettre la détection de tout colmatage.

- .6 Rapport à remettre à la fin des travaux
 - .1 Une fois les travaux de nettoyage terminés, soumettre un rapport à cet égard, avec un certificat de conformité aux spécifications du fournisseur des produits de nettoyage.
- .7 Installations à eau (hydroniques)
 - .1 Remplir le réseau d'eau et purger l'air qu'il contient.
 - .2 Remplir les vases d'expansion à moitié ou aux deux tiers, introduire de l'air comprimé jusqu'à l'obtention d'une pression de 35 kPa (ceci ne s'applique pas dans le cas de vases d'expansion à membrane).
 - .3 Utiliser un compteur pour mesurer le volume d'eau dans le réseau, l'écart admissible étant de +/- 0.5 %.
 - .4 Ajouter les produits chimiques prescrits; ceci doit être réalisé sous la surveillance directe du fournisseur du produit de traitement utilisé.
 - .5 Réseaux fermés : faire circuler la solution de nettoyage à une température de 60 degrés Celsius pendant au moins 36 heures. Vidanger ensuite le réseau le plus rapidement possible. Le remplir d'eau de nouveau en y ajoutant les produits inhibiteurs prescrits; vérifier la concentration de la solution et corriger le dosage pour obtenir la concentration recommandée.
 - .6 La vitesse de rinçage dans les canalisations principales et de dérivation doit favoriser l'entraînement des débris. Les pompes du réseau peuvent être utilisées pour assurer la circulation de la solution de nettoyage, pourvu qu'elles puissent garantir la vitesse requise.
 - .7 Introduire dans le réseau la solution de produit chimique.
 - .8 Mettre le réseau sous pression et augmenter la température lentement jusqu'à [l'obtention de la température nominale maximale] [jusqu'à au moins 82 degrés Celsius]. Faire circuler l'eau, dans tous les circuits, pendant 12 heures. Couper le chauffage et continuer de faire circuler l'eau jusqu'à ce que la température redescende sous 38 degrés Celsius. Vidanger le réseau le plus rapidement possible. Le remplir de nouveau d'eau propre et faire circuler cette dernière pendant six (6) heures à la température nominale. Vidanger et répéter les étapes précisées précédemment. Chasser l'eau par les robinets d'évacuation situés aux points bas du réseau. Remplir le réseau d'eau propre additionnée de sulfite de sodium (faire un essai pour déterminer le taux de sulfite résiduel).

3.3 MISE EN ROUTE DES INSTALLATIONS HYDRONIQUES

- .1 Une fois le réseau nettoyé et rempli d'eau, effectué ce qui suit.
 - .1 Mettre le réseau sous pression, remplir les vases d'expansion au niveau prescrit et régler la consigne des régulateurs de pression.
 - .2 Purger l'air du réseau.
 - .3 Lorsque l'eau a atteint la température nominale, vérifier les pompes et s'assurer qu'il n'y a pas d'infiltration d'air, qu'elles sont exemptes de débris et qu'elles ne présentent aucun signe de cavitation.

- .4 Démontez les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les inspectez, remplacez les pièces usées, posez de nouvelles garnitures et un nouveau jeu de joints d'étanchéité.
- .5 Nettoyez les filtres plusieurs fois, jusqu'à ce que le réseau soit propre.
- .6 Mettre en service les systèmes de traitement de l'eau conformément à la section 23 25 00 - Traitement de l'eau des installations de CVCA.
- .7 Vérifier le niveau d'eau dans les réservoirs d'expansion avec de l'eau froide, d'abord avec les pompes de circulation arrêtées, puis une autre fois avec les pompes en marche.
- .8 Répéter cette opérations avec de l'eau à la température nominale.
- .9 Vérifier la mise en pression du réseau, garantie du bon fonctionnement des éléments et de l'absence de phénomènes tels des coups de bélier, de la vaporisation instantanée ou de la cavitation.
- .10 Amener le réseau à la température et à la pression nominales lentement.
- .11 Effectuer les opérations d'ERE conformément à la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .12 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
- .13 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des guides et des ancrages.
- .14 Si les compensateurs de dilatation coulissants grippent ou si les compensateurs à soufflets se contractent incorrectement, mettre le réseau hors service, réaligner les éléments des compensateurs, puis répéter les opérations de mise en route.
- .15 Resserer tous les boulons au moyen d'une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement attribuable à la chaleur. Répéter cette opération à plusieurs reprises au cours de la mise en service.
- .16 Vérifier le fonctionnement des robinets d'évacuation et de purge.
- .17 Une fois que les conditions, dans le réseau, se sont stabilisées, régler les presse-garnitures des appareils de robinetterie.
- .18 Ouvrir entièrement les vannes d'équilibrage (sauf celles qui ont été réglées en usine).
- .19 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de protection contre la surchauffe des pompes de circulation.
- .20 Régler l'alignement de la tuyauterie d'aspiration et de refoulement des pompes de manière à lui donner la flexibilité nécessaire, à favoriser le mouvement approprié et à prévenir la transmission des bruits et des vibrations.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section [01 74 11 - Nettoyage].
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)
 - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11-06, Standard for Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .2 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B16.1-10, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125, and 250.
 - .2 ASME B16.3-06, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.
 - .3 ASME B16.5-09, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS through NPS 24 Metric/Inch Standard.
 - .4 ASME B16.9-07, Factory-Made Wrought Butt welding Fittings.
 - .5 ASME B18.2.1-10, Square Hex, Heavy Hex and Askew Head Bolts and Hex, Heavy Hex, Hex Flange. Loded Head and Lag Screws (Inch Series).
 - .6 ASME B18.2.2-10, Nuts for General Applications: Machine Screw Nuts, Hex, Square, Hex Flange, and Coupling Nuts (Inch Series).
- .3 ASTM International
 - .1 ASTM A47/A47M-99(2009), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A53/A53M-10, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.
 - .3 ASTM A536-84(2009), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .4 ASTM B61-08, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .5 ASTM B62-09, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .6 ASTM E202-10, Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .4 CSA International
 - .1 CSA B242-05(R2011), Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
 - .2 CSA W48-06, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.
- .5 Manufacturer's Standardization of the Valve and Fittings Industry (MSS)
 - .1 MSS-SP-67-2002a, Butterfly Valves.
 - .2 MSS-SP-70-06, Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS-SP-71-05, Gray Iron Swing Check Valves Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS-SP-80-08, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

- .5 MSS-SP-85-02, Gray Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.

1.3 MANUTENTION

- .1 Entreposage et manutention
- .1 Entrepoiser les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol. à l'intérieur, au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entrepoiser les réseaux hydrauliques de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures].
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

Partie 2 Produit

2.1 TUYAUTERIE

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, catégorie B, ainsi qu'aux prescriptions suivantes.
- .1 Jusqu'à NPS 6 : série 40.
 - .2 NPS 8 et plus NPS 10.
 - .3 NPS 12 et plus : épaisseur de paroi de 10 mm.

2.2 JOINTS

- .1 Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2: raccords à visser avec ruban en PTFE ou pâte à joints sans plomb.
- .2 Tuyaux de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2: raccords et brides à souder, selon la norme CSA W48.
- .3 Tuyaux à embouts rainurés par roulage : accouplements standard rigides, selon la norme CSA B242.
- .4 Brides : régulières ou à face de joint surélevée, à emmancher et à souder à collerette à souder, selon la norme ANSI/AWWA C111/ A21.11.
- .5 Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, éprouvées à 2100 kPa.
- .6 Garnitures de brides : selon la norme ANSI/AWWA C111/ A21.11.
- .7 Filetage : conique.
- .8 Boulons et écrous : selon les normes ASME B18.2.1 ou [ASME B18.2.2.

- .9 Garnitures pour accouplements de tuyaux à extrémités rainurées par roulage : type EPDM.

2.3 RACCORDS

- .1 Raccords à visser : en fonte malléable, selon la norme ASME B16.3, classe 150.
- .2 Brides pour tuyaux et raccords à brides
 - .1 En fonte : selon la norme ASME B16.1, classe 125.
 - .2 En acier : selon la norme ASME B16.5.
- .3 Raccords à souder bout à bout : en acier, selon la norme ASME B16.9.
- .4 Raccords-unions : en fonte malléable, selon les normes ASTM A47/A47M et ASME B16.3.
- .5 Raccords pour tuyaux à embouts rainurés par roulage : en fonte malléable, selon la norme ASTM A47/A47M en fonte ductile, selon la norme ASTM A536.

2.4 ROBINETTERIE

- .1 Raccordement
 - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : embouts à visser.
 - .2 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 : embouts à brides.
- .2 Robinets-vannes : conformes à la norme MSS-SP-70 et à conformes à la norme MSS-SP-80, utilisés aux fins d'isolement d'appareils, de dispositifs de commande/régulation, de tronçons de canalisation.
 - .1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
 - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige montante, opercule bi-bloc à coin, selon les prescriptions de la section 23 05 23 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige fixe montante, opercule monobloc à coin, selon les prescriptions de la section 23 05 23 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
 - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : tige montante, opercule bi-bloc à coin, pièces internes en bronze sans plomb, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
 - .1 Actionneur : à chaîne, manuel ou à engrenage.
 - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : tige fixe montante, opercule monobloc à coin, pièces internes en bronze sans plomb, selon les prescriptions de la section 23 05 23 - Robinetterie - Bronze.

- .3 Vannes à papillon : conformes à la norme MSS-SP-67, utilisées aux fins d'isolement de sections d'appareils à sections multiples (p. ex. batteries et tours de refroidissement à sections multiples).
 - .1 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2 : sans brides, à oreilles, embouts rainurés, selon les prescriptions de la section 23 05 17 - Soudage de la tuyauterie.
- .4 Robinets à soupape : conformes à la norme , utilisés aux fins d'étranglement, de régulation du débit et de dérivation de secours MSS-SP- 80 85.
 - .1 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
 - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur en PTFE, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur composite, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
 - .1 Obturateur composite en bronze sans plomb, pièces internes en bronze sans plomb, selon les prescriptions de la section 23 05 23 - Robinetterie - Bronze.
- .5 Soupapes d'équilibrage (utilisées pour les opérations d'ERE)
 - .1 Soupapes de tous diamètres : étalonnées, selon les prescriptions de la présente section.
 - .2 Soupapes de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
 - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur conique, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur conique, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .6 Robinets d'évacuation/de vidange : robinets-vannes, classe 125, tige fixe, opercule monobloc à coin, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .7 Robinets montés en dérivation de robinets à soupape robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 8 : robinets à soupape, NPS 3/4, obturateur en PTFE, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .8 Clapets de retenue à battant conformes à la norme MSS-SP-71.
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
 - .1 Classe 125, obturateur (battant) composite, selon les prescriptions de la section 23 05 23 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
 - .1 Embouts à brides rainurés.

- .9 Clapets de retenue silencieux
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2
 - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
 - .1 Embouts à brides rainurés.
- .10 Robinets à tournant sphérique
 - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : selon les prescriptions de la section 23 05 23 - Robinetterie - Bronze.
- .11 Robinets à tournant lubrifié
 - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2.
 - .2 Robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

3.2 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE

- .1 Installer les postes de mesure et les soupapes d'équilibrage du débit selon les indications.
- .2 Enlever le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations d'ERE terminées.
- .3 Poser du ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations d'eau réfrigérée.

3.3 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DU RÉSEAU

- .1 Procéder au nettoyage et à la mise en route du réseau conformément à la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie des systèmes mécaniques.

3.4 MISE À L'ESSAI

- .1 Faire l'essai du réseau conformément à la section 23 05 00 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Lorsqu'il s'agit d'un réseau à eau glycolée, refaire l'essai, après avoir procédé au nettoyage, avec une solution de propylène glycol inhibée, convenant aux réseaux de bâtiment, selon la norme ASTM E202]. Au besoin, corriger toute fuite aux joints, aux raccords ou aux appareils de robinetterie.

3.5 ÉQUILIBRAGE

- .1 Équilibrer les réseaux hydroniques de manière que le débit réel se situe à 5 % près du débit de calcul.

- .2 Utiliser les méthodes d'ERE appropriées décrites dans la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

3.6 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Procéder au contrôle de la performance de la tuyauterie installée conformément à la section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI) / American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B16.1-05, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Class 25, 125, 250 and 800.
 - .2 ASME B16.25-07, Buttwelding Ends.
 - .3 ASME B16.3-06, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.
 - .4 ANSI/ASME B16.5-03, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS through 24.
 - .5 ANSI/ASME B16.9-07, Factory-Made Wrought Steel Buttwelding Fittings.
 - .6 ANSI B18.2.1-96(R2005), Square and Hex Bolts and Screws (Inch Series).
 - .7 ANSI/ASME B18.2.2-87(R2005), Square and Hex Nuts (Inch Series).
- .2 American National Standards Institute (ANSI) / American Water Works Association (AWWA)
 - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11-07, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .3 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM A47/A47M-99(2004), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A53/A53M-07, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
 - .3 ASTM A126-04, Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA W48-F06, Matériaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
- .5 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc.
 - .1 MSS-SP-70-2006, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .2 MSS-SP-71-2005, Gray Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS-SP-80-2003, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
 - .4 MSS-SP-85-2002, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant la tuyauterie ainsi que la robinetterie et les raccords connexes. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux. Les fiches d'entretien doivent préciser ce qui suit.
 - .1 Exigences particulières concernant l'entretien des matériels.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .2 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIELS SUPPLÉMENTAIRES

- .1 Matériaux/matériels supplémentaires
 - .1 Prévoir pièces de rechange ci-après.
 - .1 Sièges : un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
 - .2 Obturateurs : un(1) élément obturateur pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
 - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une (1) garniture pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
 - .4 Manettes/volants : deux (2) de chaque dimension.
 - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour dix (10) brides installées.

Partie 2 Produit

2.1 TUYAUX

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, grade B, ainsi qu'aux prescriptions ci-après.

- .1 Tuyauterie de distribution de vapeur
 - .1 Jusqu'à DN 6
 - .2 Tuyauterie de retour des condensats:

2.2 JOINTS

- .1 Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords à visser avec ruban de PTFE ou pâte à joints sans plomb.
- .2 Tuyaux de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 : raccords et brides à souder, selon la norme CSA W48.
- .3 Brides : régulières ou à face de joint surélevée, avec garnitures conformes à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.
- .4 Filetage : conique.
- .5 Boulons et écrous : en acier au carbone, conformes aux normes ANSI/ASME B18.2.1 ANSI/ASME B18.2.2.
- .6 Embouts à souder : selon la norme ANSI/ASME B16.25.

2.3 RACCORDS

- .1 Brides : en fonte, selon la norme ASME B16.1, classe 125.
- .2 Raccords à visser : en fonte malléable, selon la norme ASME B16.3, classe 150.
- .3 Garnitures, brides et raccords à brides pour tuyauterie en acier : selon la norme ANSI/ASME B16.5.
- .4 Raccords à souder bout à bout : en acier, selon la norme ANSI/ASME B16.9.
- .5 Raccords-unions : en fonte malléable, selon les normes ASTM A47/A47M, ASME B16.3.

2.4 ROBINETTERIE

- .1 Raccordement
 - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : embouts à visser.
 - .2 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2
 - .1 À monter sur des appareils ou des matériels : embouts à brides ou à souder.
 - .2 À monter ailleurs que sur des appareils ou des matériels : embouts à brides ou à souder.
- .2 Robinets-vannes utilisés, dans les circuits de distribution de vapeur, aux fins d'isolement d'appareils, de dispositifs de commande/régulation, de tronçons de canalisation.
 - .1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2

- .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige montante, opercule bi-bloc à coin, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques: classe 125, tige fixe, opercule monobloc à coin, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8
 - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : classe 150, tige fixe ou montante, opercule bi-bloc à coin, corps en fonte, pièces internes en bronze, selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
 - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : classe 150, tige fixe ou montante, opercule monobloc à coin, corps en fonte, pièces internes en bronze, selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
- .3 Robinets à soupape utilisés, dans les circuits de distribution de vapeur, aux fins d'étranglement, de régulation du débit, de dérivation de secours.
 - .1 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur en PTFE, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur composite, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2
 - .1 Obturateur composite ou en bronze, corps en fonte, pièces internes en bronze, selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
- .4 Robinets-vannes [utilisés comme purgeurs d'eau condensée dans les circuits de retour des condensats par pompage ou par gravité].
 - .1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige montante, opercule bi-bloc à coin, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige montante, opercule monobloc à coin, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2
 - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige montante, opercule bi-bloc à coin, corps en fonte, pièces internes en bronze selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
 - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige montante, opercule monobloc à coin, corps en fonte, pièces internes en bronze, selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.

- .5 Robinets d'évacuation/de vidange : robinets-vannes, classe 125, tige fixe, opercule monobloc à coin, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie – Bronze.
- .6 Robinets montés en dérivation de robinets-vannes de robinets à soupape de grand diamètre : selon la section 23 05 23.03 - Robinetterie - Acier moulé.
- .7 Clapets de retenue à levée verticale
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : classe 125, obturateur composite, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 : selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.

2.5 ACTIONNEURS

- .1 Les robinets installés à plus de 2400 mm du sol dans les chaufferies ou les locaux d'installations mécaniques doivent être munis d'un volant à commande par chaîne.
- .2 Actionneurs électriques (servomoteurs)

Partie 3 Exécution

3.1 APPLICATION

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

3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 01 - Utilisation des installations et des systèmes mécaniques d'un bâtiment pendant les travaux de construction] ainsi qu'aux prescriptions indiquées ci-après.
- .2 Raccorder les canalisations de dérivation sur le dessus des canalisations principales.
- .3 À moins d'indications contraires, installer la tuyauterie dans le sens de l'écoulement du fluide, selon la pente suivante :
 - .1 tuyauterie de distribution de vapeur : 1:240;
 - .2 tuyauterie de retour des condensats : 1:70.
- .4 Prévoir des moyens qui permettront la libre dilatation thermique de la tuyauterie, [selon les indications].
- .5 Les collecteurs de purge doivent avoir le même diamètre que la canalisation sur laquelle ils sont montés.

3.3 INSTALLATION DE LA ROBINETTERIE

- .1 Installer des robinets à soupape en dérivation des robinets-vannes d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 8.

3.4 MISE À L'ESSAI

- .1 Faire l'essai du réseau conformément à la section [23 05 00 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux].
- .2 La pression d'essai doit correspondre à la plus grande des deux valeurs suivantes, soit une fois et demie (1 1/2) la pression de service maximale du réseau ou 860 kPa.

3.5 MISE EN ROUTE

- .1 Selon la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie des systèmes mécaniques.

3.6 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Généralités
 - .1 Procéder au contrôle de la performance de la tuyauterie conformément à la section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques] et aux prescriptions de la présente section.
 - .2 Procéder au contrôle de la performance du réseau
 - .1 une fois les essais hydrostatiques terminés avec résultats conformes aux prescriptions;
 - .2 une fois le rinçage effectué selon les prescriptions;
 - .3 une fois le système de traitement de l'eau mis en service.
 - .3 Marche à suivre
 - .1 S'assurer que tous les condensats ont été purgés du réseau de vapeur.
 - .2 Vérifier le fonctionnement de tous les éléments composants du réseau, notamment :
 - .1 les purgeurs d'eau condensée - s'assurer qu'ils ne fuient pas;
 - .2 les vases d'expansion;
 - .3 les purgeurs thermostatiques;
 - .3 Vérifier si les moyens prévus pour contrer les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie (compensateurs et lyres de dilatation, guides, ancrages) remplissent bien leur fonction.
 - .1 Si les compensateurs de dilatation coulissants présentent une déformation ou si les compensateurs à soufflets ne fonctionnent pas correctement, mettre le réseau hors service, remettre les éléments d'alignement et reprendre les opérations de mise en route.
 - .4 Procéder à la mise en service des humidificateurs conformément à la section 23 84 13 - Humidificateurs.
 - .5 Procéder à la mise en service des groupes motopompes à condensats conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.

3.7 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Mechanical Engineers (ASME International)
- .2 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM A126-04, Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.
 - .2 ASTM A167-99(2004), Standard Specification for Stainless and Heat-Resisting Chromium-Nickel Steel Plate, Sheet and Strip.
 - .3 ASTM A216/A216M-07, Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding for High-Temperature Service.
 - .4 ASTM A240/A240M-07e1, Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications.
 - .5 ASTM A276-06, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
 - .6 ASTM A278/A278M-01(2006), Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure - Containing Parts for Temperatures up to 650 Degrees F (350 degrees C).
 - .7 ASTM A351/A351M-06, Standard Specification for Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts.
 - .8 ASTM A564/A564M-04, Standard Specification for Hot-Rolled and Cold-Finished Age-Hardening Stainless Steel Bars and Shapes.
 - .9 ASTM B62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les purgeurs d'eau condensée, les brise-vide, les réducteurs de pression, les purgeurs d'air et les soupapes de sécurité, laquelle doit indiquer le numéro d'enregistrement canadien de ces éléments. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux

- .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux. Les fiches d'entretien doivent mentionner ce qui suit :
 - .1 exigences d'entretien particulières.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .2 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Acier moulé : selon la norme ASTM A216/A216M.
- .2 Fonte : selon la norme ASTM A278, classe 300.
- .3 Bronze : selon la norme ASTM B62.
- .4 Acier inoxydable : selon la norme ASTM A351/A351M.

2.2 PURGEURS D'EAU CONDENSÉE À FLOTTEUR FERMÉ ET ÉVENT THERMOSTATIQUE, 0-110 KPA

- .1 Application : installations à vapeur à régulation modulée; montage sur batteries de chauffage ou sur échangeurs eau-vapeur ou sur radiateurs ou aux endroits indiqués].
- .2 Matériaux : corps en fonte ou en acier moulé; clapet en acier inoxydable avec siège en acier inoxydable; flotteur et mécanisme en acier inoxydable; évent en acier inoxydable, de type thermostatique ou en bronze phosphoreux.

2.3 PURGEURS D'EAU CONDENSÉE À FLOTTEUR OUVERT, INVERSÉ, 0-1000 KPA

- .1 Application : installations à vapeur à régulation non modulée; montage sur batteries de chauffage ou sur échangeurs eau-vapeur ou sur radiateurs ou sur tuyaux de purge en fin de réseau ou sur humidificateurs ou aux endroits indiqués.
- .2 Matériaux : corps en fonte ou en acier moulé; clapet en acier inoxydable; flotteur en acier inoxydable et évent à bilame.

2.4 PURGEURS THERMODYNAMIQUES OU À DISQUE-CLAPET, 70-1000 KPA

- .1 Application : traçage à la vapeur équipement industriel] [points d'évacuation sur canalisation de distribution principale].

- .2 Matériaux : corps [en acier inoxydable ou en acier au carbone; disque-clapet en acier inoxydable trempé; filtre en acier inoxydable; garniture de siège en monel ou matériau ne contenant pas de fibres d'amiante.

2.5 BRISE-VIDE, 0.85-68 KPA

- .1 Application : montage en amont des batteries de chauffage à vapeur, des échangeurs de chaleur et aux endroits indiqués.
- .2 Matériaux : corps et chapeau en acier inoxydable ou laiton; ressort en acier inoxydable; tige et siège en acier inoxydable.

2.6 SOUPAPES DE SÛRETÉ/D'ÉCHAPPEMENT

- .1 Soupapes du type à ressort antagoniste en bronze, à grand débit et à ouverture maximale en fonte, à grand débit et à ouverture à demi, conformes aux exigences du code ASME.
- .2 Matériaux : corps en fonte ou en alliage de cuivre forgé; soupape - logement en fonte malléable ou en bronze moulé; ressort en acier cadmié; éléments internes en bronze et en laiton sans plomb.

2.7 COUDES D'ÉGOUTTEMENT

- .1 Application : montage en aval des soupapes de sûreté/d'échappement de réseaux de vapeur, selon les indications.
- .2 Éléments en fonte ou en acier, à entrée taraudée ou à brides et à sortie vidange fileté.

2.8 FILTRES POUR CANALISATIONS, JUSQU'À DN 2

- .1 Application : montage en amont des pompes de condensats, des purgeurs d'eau condensée, des vannes de régulation et aux autres endroits indiqués.
- .2 Pression de service : 860 kPa.
- .3 Corps : en fonte ou en bronze sans plomb.
- .4 Raccords : à visser.
- .5 Tamis : en acier inoxydable, avec perforations de 0.8 mm.

2.9 FILTRES POUR CANALISATIONS, DN 2 1/2 ET PLUS

- .1 Application : montage en amont des pompes de condensats, des purgeurs d'eau condensée, des vannes de régulation [et aux endroits indiqués].
- .2 Pression de service : 860 kPa.
- .3 Corps : en fonte.
- .4 Raccords : à brides.
- .5 Raccords de vidange : DN 1 1/4, avec robinet-vanne et bouchon.
- .6 Tamis : en acier inoxydable, avec perforations de 3.2 mm.

2.10 RÉSERVOIRS DE VAPORISATION PAR DÉTENTE

- .1 Montage : aux endroits indiqués.
- .2 Réservoir : vertical ou horizontal, avec raccords de tubes à visser ou à souder ou à brides.
- .3 Construction : selon le code ASME.
- .4 Pression de service maximale : 860 kPa.
- .5 Raccords : jusqu'à DN 2 : à visser; DN 2 1/2 et plus : à brides;
- .6 Finition : peinture primaire.
- .7 Supports : pattes dans le cas des réservoirs verticaux; berceaux dans le cas des réservoirs horizontaux.

Partie 3 Exécution

3.1 APPLICATION

- .1 Instructions du fabricant : se conformer aux recommandations écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à la mise en oeuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.
- .2 S'assurer que les dégagements autour des appareils sont suffisants pour permettre l'entretien de ces derniers.

3.2 FILTRES

- .1 Installer les filtres selon les indications.
- .2 Laisser suffisamment d'espace libre pour permettre l'enlèvement du panier.
- .3 Installer des dispositifs de purge à robinet aux endroits indiqués.

3.3 SOUPAPES DE SÛRETÉ/D'ÉCHAPPEMENT

- .1 Mettre les soupapes à l'air libre à l'aide d'une canalisation distincte des autres ventilations, et conformément au code applicable.
- .2 Supporter les canalisations de décharge de manière qu'elles puissent résister aux forces de réaction, mais en évitant d'entraver leur libre mouvement thermique.
- .3 Munir chaque coude d'égouttement d'une canalisation d'évacuation, et acheminer cette dernière jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol.

3.4 PURGEURS D'EAU CONDENSÉE

- .1 Poser des raccords-unions à l'entrée et à la sortie des purgeurs.

3.5 RÉDUCTEURS DE PRESSION

- .1 Prévoir, dans le cas de chaque réducteur de pression, une dérivation à trois robinets avec filtre à l'entrée.

- .2 Faire les raccordements selon les indications. Suivre les instructions du fabricant.

3.6 RÉSERVOIRS DE VAPORISATION PAR DÉTENTE

- .1 Faire les raccordements selon les indications.

3.7 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Procéder au contrôle de la performance de la tuyauterie conformément à la section [23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques].

3.8 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

.1 Contenu de la section

- .1 Matériaux, matériels, composants et produits chimiques nécessaires à la mise en place d'un système complet de traitement de l'eau des installations de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

.1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)

- .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VII-2004.

.2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

.3 Fiches signalétiques (FS).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

.1 Fiches techniques

.2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

- .1 Soumettre deux (2) exemplaire[s] des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

.2 Dessins d'atelier

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

.3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

.4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux

- .1 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

.2 Les fiches d'exploitation et d'entretien doivent comprendre ce qui suit.

- .1 Feuilles de journal d'exploitation recommandées par le fabricant.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité
- .2 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produit

2.1 FABRICANTS

- .1 Le matériel de traitement de l'eau et les réactifs doivent être fournis par un seul et même fabricant, qui doit également assurer l'entretien des appareils.
- .2 Préqualifier : H2O Technologies.

2.2 TRAITEMENT DE L'EAU POUR DES SYSTÈMES À VAPEUR

- .1 Performances : pour contrôler les boues, le tartre, les solides dissous, protéger contre la corrosion.
- .2 Pompe à membrane à commande d'heure à compteur complet avec raccord d'injection.
- .3 L'Entrepreneur mécanique doit fournir et installer un système d'alimentation en produits chimiques complètement automatique pour contrôler tartre et la corrosion dans la chaudière à vapeur.
- .4 Un (1) seul réservoir 45 litres poly montage mural et pompe à membrane.
- .5 Un (1) seul maximale de renouvellement de contacts tête mètre de taille chaudière.
- .6 Un (1) seul panneau de contrôle pré-câblé avec une (1) minuterie automatique de réinitialisation, une « H.O.A. », un interrupteur manuel et voyants d'état.
- .7 Fournir des équipements de test complet avec fixation murale armoire et le traitement des produits chimiques pour le démarrage initial, plus l'approvisionnement d'un mois après le chiffre d'affaires du système. Service technique appelle un rapport pour un (1) an.
- .8 Toutes les chaudières à vapeur sont à nettoyés chimiquement sous la supervision de la société de traitement de l'eau et approuvés par eux.

2.3 ALIMENTATION AUTOMATIQUE DE PRODUITS CHIMIQUES ET DE PURGÉ POUR LE TRAITEMENT DES TOURS DE REFROIDISSEMENT

- .1 Minuterie contrôlée par mètre pour l'alimentation; purge contrôlés de conductivité; poly réservoir; pompe à piston et le mélangeur.

- .2 L'Entrepreneur en Mécanique doit fournir et installer un système d'alimentation entièrement automatique de produits chimiques pour contrôler la corrosion, le tartre et purger.
- .3 Une (1) seule unité 45 gallons poly chimique de l'aliment complet avec ¼ « HP » mixeur et pompe à piston 150S, 0-6« gph » à 750 « psi ».
- .4 Un (1) seul contact mètre de la tête dimensionné pour répondre aux exigences de la tour.
- .5 Une (1) seule électrovanne dimensionné pour purge contrôle.
- .6 Un (1) seul contrôleur de conductivité auto-contrôle complet avec sonde.
- .7 Une (1) seule vanne de régulation de débit manuelle.
- .8 Une (1) seule minuterie de réinitialisation automatique, 0-30 minutes, avec enceinte.
- .9 Une (1) seule « H.O.A. »
- .10 Deux (2) seuls 1061 commutateurs de chauffage manuelles.
- .11 Un (1) seul dispositif d'alimentation de dérivation pour l'alimentation algicide.
- .12 Chaque chauffage d'eau chaude fermée et un système d'eau réfrigérée doivent avoir un dispositif d'alimentation en produit chimique de dérivation et d'un filtre du micron égale à 5% du taux de circulation de la pompe de recirculation. Fournir un ensemble de rechange de tubes filtrants.
- .13 Fournir de l'équipement d'essai complet avec un montage mural armoire et le traitement des produits chimiques pour le démarrage initial plus un approvisionnement d'un mois après le chiffre d'affaires du système. Appels de service techniques et des rapports pour un an.
- .14 Tous les systèmes de recirculation en circuit fermé pour être nettoyés chimiquement sous la supervision de la société de traitement de l'eau et approuvés par eux. Les rapports écrits qui seront soumis à l'ingénieur sur l'acceptation du système.

2.4 RÉACTIFS

- .1 Le stock de réactifs fourni aux termes de la présente section doit être suffisant pour un (1) an.

2.5 MATÉRIEL D'ANALYSE

- .1 Chaque système prescrit dans la présente section doit être accompagné du matériel d'analyse permettant de vérifier la performance de celui-ci.
- .2 Le matériel d'analyse doit être placé dans une mallette et il doit comprendre les indicateurs appropriés aux réactifs employés, ainsi que tout le matériel spécialisé ou supplémentaire nécessaire.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, installer les systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA conformément à la section VII du ASME Boiler Code ainsi qu'aux normes et exigences des autorités compétentes.
- .2 Réaliser l'installation de manière qu'il y ait un dégagement suffisant pour permettre l'entretien et la réparation du matériel.

3.3 CANALISATIONS DE RÉACTIFS

- .1 Poser des croix aux changements de direction. Obturer les raccords non utilisés au moyen de bouchons mâles.

3.4 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS MÉCANIQUES

- .1 Soumettre à l'approbation Représentant du propriétaire un exemplaire du document énonçant les méthodes de nettoyage recommandées et les produits chimiques à employer.
- .2 Rincer les différents systèmes mécaniques à l'aide de produits chimiques approuvés, conçus pour éliminer les matières grasses, la calamine, les enduits protecteurs et les autres corps étrangers. Les produits chimiques employés doivent prévenir la corrosion des matériaux et ils ne doivent présenter aucun danger, ni à la manutention, ni à l'emploi.
- .3 Examiner et nettoyer régulièrement les filtres et les crépines pendant que la solution de nettoyage circule, et surveiller les variations de perte de charge dans les différents appareils.
- .4 Rincer et vidanger les systèmes jusqu'à ce que l'alcalinité de l'eau de rinçage soit égale à celle de l'eau d'appoint. Remplir ensuite avec de l'eau propre, traitée, pour prévenir la formation de tartre et la corrosion.
- .5 La méthode d'élimination des solutions de nettoyage doit être approuvée par les autorités compétentes.

3.5 SERVICES DE TRAITEMENT DE L'EAU

- .1 Fournir un service de contrôle et de consultation techniques, pour une durée [d'un (1) an] après la mise en route du système de traitement. Ce service doit comprendre ce qui suit.
 - .1 Analyse initiale de l'eau à traiter et recommandations sur le traitement à effectuer.
 - .2 Aide à la mise en route du système.
 - .3 Formation du personnel d'exploitation.
 - .4 Effectuer des visites tous les 30 jours, durant les heures d'exploitation et, au besoin, jusqu'à ce que le système fonctionne normalement. Prodiguer des conseils concernant la performance de celui-ci.
 - .5 Fournir du papier graphique pour les enregistreurs et des feuilles de journal d'exploitation, en quantité suffisante pour une période d'un (1) an.
 - .6 Fournir l'aide nécessaire en matière d'analyses en laboratoire et d'autres services techniques.
 - .7 Fournir des instructions écrites, claires et précises, à l'intention du personnel d'exploitation.

3.6 ADOUCISSEURS

- .1 Installer les adoucisseurs conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Installer un compteur d'eau sur la tuyauterie d'amenée de l'eau.

3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Mise en route
 - .1 Mettre en route le système de traitement de l'eau conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Mise en service
 - .1 Responsable de la mise en service : sous-traitant chargé de l'installation du système de traitement ou entreprise attributaire du contrat de service.
 - .2 Moment de la mise en service
 - .1 Après rectification des lacunes constatées lors de la mise en route.
 - .2 Après la mise en route et avant l'essai, le réglage et l'équilibrage des installations raccordées au système de traitement de l'eau.
 - .3 Inspections préalables à la mise en service : les inspections doivent permettre de vérifier ce qui suit :
 - .1 La présence du matériel d'analyse, des réactifs, des produits chimiques, des fiches de procédures relatives aux analyses à effectuer, des manuels d'exploitation;
 - .2 La pertinence du journal d'exploitation;
 - .3 La date (laquelle doit être suffisamment récente) et la justesse de l'analyse initiale de l'eau brute;
 - .4 La conformité de la qualité de l'eau traitée avec les exigences.
 - .4 Procédure de mise en service - Ensemble du système de traitement
 - .1 Établir, régler, au besoin, et consigner les paramètres des commandes automatiques et les débits de dosage des réactifs.
 - .2 Surveiller en continu la performance des installations raccordées au système de traitement, pendant la période de mise en service jusqu'à la réception des ouvrages.
 - .3 Déterminer les intervalles entre les analyses et entre les régénérations.
 - .4 Consigner, sur des formulaires approuvés, les procédures de mise en service et d'essai, la date et l'heure des opérations, les quantités de réactifs ajoutés, les détails relatifs aux analyses d'eau brute et aux analyses d'eau traitée, les résultats des analyses, les lectures des instruments, les réglages effectués, les résultats obtenus.
 - .5 Établir, surveiller et régler les commandes automatiques et les débits de dosage des réactifs aussi souvent que nécessaire.
 - .6 Au terme de la période de mise en service, effectuer des visites aux intervalles prescrits, afin de vérifier que le système fonctionne toujours selon les performances établies pendant la mise en service (intensifier, au besoin, les visites jusqu'à ce que le système fonctionne au niveau de performance exigé).

- .7 Informer le Représentant du propriétaire par écrit des problèmes ou particularités touchant le système de traitement de l'eau nouvellement installé.
- .5 Procédure de mise en service - Adoucisseurs
 - .1 Établir la conformité du système avec les prescriptions par des analyses chimiques de l'eau brute et de l'eau traitée.
 - .2 Déterminer et démontrer la capacité réelle d'adoucissement du système entre les régénérations.
 - .3 Établir la procédure de régénération et déterminer l'intervalle entre deux régénérations.
 - .4 Enseigner au personnel d'exploitation et d'entretien (E E) la procédure de régénération.
- .6 Procédure de mise en service - Chambre de pulvérisation des refroidisseurs en circuit fermé, tours de refroidissement
 - .1 Vérifier le fonctionnement du système de purge.
 - .2 Établir le débit de purge.
 - .3 Établir le débit de dosage des réactifs - en continu et en discontinu.
 - .4 Analyser l'eau de l'installation afin de déterminer sa teneur en chlorures, le taux de MTD, la présence de solides en suspension et leur nature, la présence d'algues, de pellicules biologiques et d'autres impuretés et micro-organismes, ainsi que la teneur en substances inhibitrices, le pH, l'alcalinité et la dureté de l'eau.
 - .5 Comparer les résultats des analyses avec les lectures du compteur de MDT et de solides en suspension.
 - .6 Relever le compteur d'eau d'appoint et comparer la valeur obtenue avec celle enregistrée par le totaliseur de charge du refroidisseur (tonnes/heure).
 - .7 Déterminer la teneur en chlorures et la dureté de l'eau d'appoint.
 - .8 Comparer les résultats des analyses avec les valeurs enregistrées par le compteur de MTD.
 - .9 Calculer la quantité d'eau d'appoint introduite et comparer cette valeur avec celle enregistrée par le totalisateur de charge du refroidisseur (en tonnes/heure).
 - .10 Consigner les types et les quantités de réactifs utilisés.
- .7 Procédure de mise en service - Systèmes hydroniques en circuit fermé
 - .1 Analyser l'eau du système.
 - .2 Établir le débit de dosage des réactifs selon un taux de perte supposé approuvé par le Représentant du propriétaire.
 - .3 Consigner les types et les quantités de réactifs utilisés.
- .8 Formation
 - .1 Mettre en service le système et effectuer les analyses en présence et avec l'aide du personnel d'E E.

- .2 Enseigner au personnel d'E E la procédure de régénération de l'adoucisseur.
- .9 Certificats
 - .1 Au terme de la période de mise en service, fournir des certificats attestant que le système a été correctement installé et que son fonctionnement est satisfaisant.
- .10 Rapports de mise en service
 - .1 Les rapports de mise en service doivent comporter un schéma du système, les résultats des essais, les certificats des essais, les résultats des analyses d'eau brute et d'eau traitée, les critères de calcul et toute autre donnée requise par le Représentant du propriétaire.
- .11 Activités de mise en service pendant la période de garantie
 - .1 Vérifier périodiquement le système de traitement de l'eau et soumettre des comptes rendus écrits de ces au Consultant.

3.8 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Conduits d'air métalliques à basse pression, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.

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-03c, Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
 - .2 ASTM A635/A635M-02, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Carbon, Hot Rolled.
 - .3 ASTM A653/A653M-03, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .4 National Fire Protection Agency Association (NFPA).
 - .1 NFPA 90A-02, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 NFPA 90B-02, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
 - .3 NFPA 96-01, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .5 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2nd Edition 1995 and Addendum No. 1, 1997.
 - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 1985, 1st Edition.
 - .3 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction 1995, 1st Edition.
- .6 Transports Canada (TC).
 - .1 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), 1992, ch. 34.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Fiabilité des données techniques
 - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
- .2 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Protéger contre les dommages causés par l'humidité les matériaux absorbants mis en oeuvre ou entreposés sur place.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .2 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .3 Trier les déchets d'acier ou de métal de plastique] aux fins de[réutilisation/réemploi et de recyclage et les déposer dans les contenant désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
 - .5 Manipuler et éliminer les matières dangereuses conformément à la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, la Loi sur le transport des marchandises dangereuses ainsi qu'à la réglementation régionale et municipale.

Partie 2 Produit

2.1 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

- .1 La classe d'étanchéité à l'air des conduits doit être déterminée selon les données du tableau ci-après.
- .2 Classes d'étanchéité
 - .1 Classe A : joints longitudinaux, joints transversaux, traversées murales et raccords scellés au moyen d'un produit et d'un ruban d'étanchéité.

- .2 Classe B : joints longitudinaux, joints transversaux et raccordements scellés au moyen d'un produit d'étanchéité ou d'un ruban d'étanchéité ou d'une combinaison de ces éléments.
- .3 Classe C : joints transversaux et raccordements scellés au moyen de garnitures ou d'un produit d'un ruban d'étanchéité ou d'une combinaison de ces éléments. Joints longitudinaux non scellés.
- .4 Joints non scellés.

2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

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

2.3 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

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

2.4 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

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

2.5 RACCORDS

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi
 - .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard ou à petit rayon, avec déflecteurs simple épaisseur; rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.
 - .2 Conduits circulaires : coudes à grand rayon coudes 5 pièces; rayon de courbure correspondant à 1.5 x le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
 - .1 Conduits de diamètre égal ou inférieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs simple ou double épaisseur.
 - .2 Conduits de diamètre supérieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .4 Raccords de dérivation
 - .1 Conduits principal et de dérivation rectangulaires : entrée à 45 degrés sur dérivation ou embranchement cintré sur dérivation, à rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.
 - .2 Conduits principal et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
 - .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.

- .4 Les dérivations principales doivent être munies d'un aubage directeur.
- .5 Éléments de transition
 - .1 Éléments divergents : angle d'ouverture d'au plus 20 degrés.
 - .2 Éléments convergents : angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.
- .6 Éléments de dévoiement
 - .1 Coudes arrondis à grand rayon ou à petit rayon.
- .7 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile.
 - .1 Les angles d'ouverture maximaux doivent être [les mêmes que dans le cas des éléments de transition].

2.6 PROTECTION COUPE-FEU

- .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .2 Les conduits ne doivent pas être déformés par le matériau coupe-feu ou par la mise en place de ce dernier.

2.7 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures : selon la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z90.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon l'ASHRAE ou la SMACNA.
- .3 Joints : conformes à l'ASHRAE ou à la SMACNA joints préfabriqués de marque déposée pour conduits d'air. Les joints à brides préfabriqués et de marque déposée, pour conduits d'air, doivent être considérés comme un type d'étanchéité de classe A.

2.8 CONDUITS D'AIR EN ACIER INOXYDABLE

- .1 Acier inoxydable : de nuance 304, selon la norme ASTM A480/A480M.
- .2 Fini : numéro 4.
- .3 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon l'ASHRAE ou la SMACNA.
- .4 Joints : selon l'ASHRAE ou la SMACNA, soudés en continu en atmosphère inerte.

2.9 CONDUITS D'AIR EN ALUMINIUM

- .1 Aluminium : du type 3003-H-14, selon l'ASHRAE ou la SMACNA.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon l'ASHRAE ou la SMACNA.
- .3 Joints : selon l'ASHRAE ou la SMACNA. Soudés en continu

2.10 CONDUITS D'AIR EN ACIER NOIR

- .1 Acier noir : selon la norme ASTM A635/A635M.
- .2 Épaisseur : 1.2 mm..

- .3 Fabrication des conduits et des raccords : selon l'ASHRAE ou la SMACNA.
- .4 Joints : soudés en continu.

2.11 SYSTÈMES D'EXTRACTION DES FUMÉES ET DES ODEURS DE CUISINE

- .1 Systèmes construits conformément aux exigences de la norme NFPA 96.
- .2 Matériau : d'acier inoxydable de nuance d'acier noir.
- .3 Filtres à graisse : conformes à la section 23 41 00 - Filtres à air.

2.12 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .1 Supports et suspensions : conformes à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit [mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier].
 - .1 Grosseur maximale des conduits supportés par des sangles : 500 mm.
 - .2 Forme des suspensions : selon l'ASHRAE ou la SMACNA.
 - .3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier noir retenues par des tiges en acier noir, selon l'ASHRAE ou la SMACNA:
 - .4 Dispositifs de fixation des suspensions
 - .1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.
 - .2 Pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers préfabriqués ou plaquettes d'appui en acier.
 - .3 Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de la norme NFPA 90A, de la norme NFPA 90B des normes pertinentes de l'ASHRAE et des normes pertinentes de la SMACNA.
- .2 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
 - .1 Prolonger le calorifuge des conduits calorifugés sur les sangles de suspension, sur une hauteur de 100 mm. S'assurer que les diffuseurs sont bien en place.
- .3 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences des normes pertinentes de l'ASHRAE et des normes pertinentes de la SMACNA.
- .4 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .5 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, [selon les instructions du fabricant].

- .6 Fabriquer les conduits aux longueurs et aux diamètres permettant de faciliter l'installation du revêtement intérieur acoustique.

3.2 SUSPENSIONS

- .1 Installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.
- .2 Munir les cornières de suspension d'écrous de blocage et de rondelles.
- .3 Espacer les suspensions selon les exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA:

3.3 CONDUITS ÉTANCHES À L'EAU

- .1 Les conduits suivants doivent être étanches à l'eau :
 - .1 les conduits d'extraction d'air reliés aux lave-vaisselle;
 - .2 les prises d'air neuf;
 - .3 les conduits en amont et en aval des humidificateurs montés en conduit, sur une distance d'au moins 3000 mm;
 - .4 tous les conduits indiqués.
- .2 Façonner le fond des conduits horizontaux sans y faire de joints longitudinaux.
 - .1 Braser ou Souder les joints transversaux des tôles de fond et latérales.
 - .2 Sceller tous les autres joints au moyen d'un produit de d'étanchéité pour conduits d'air.
- .3 Donner aux dérivations horizontales une pente descendante vers les hottes d'extraction des fumées et des gaz auxquelles elles sont reliées.
 - .1 Donner aux conduits collecteurs une pente descendante vers les conduits verticaux principaux auxquels ils sont reliés.
- .4 Poser, au bas des conduits verticaux principaux, une cuvette d'égouttement de 150 mm de profondeur, avec tuyau d'évacuation de 32 mm de diamètre raccordé à un siphon à garde d'eau profonde muni d'un robinet ou d'un dispositif d'amorçage de garde d'eau et relié à un avaloir en entonnoir.

3.4 SYSTÈMES D'EXTRACTION DES FUMÉES ET DES ODEURS DE CUISINE

- .1 Installer les systèmes conformément à la norme NFPA 96.

3.5 SCELLEMENT

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

3.6 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

- .2 Faire les essais en procédant par tronçon.
- .3 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- .4 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
- .5 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois dérivations et deux coudes à 90 degrés.
- .6 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Registres de réglage destinés aux installations de ventilation mécanique et de conditionnement d'air.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM A653/A653M-04a, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by Hot-Dip Process.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .2 Les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit :
 - .1 caractéristiques de performance.
- .2 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
 - .1 Transporter et entreposer les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.

- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produit

2.1 REGISTRES À VOLETS MULTIPLES

- .1 Registres à volets opposés ou parallèles, selon les indications.
- .2 Volets interreliés en acier moulé, en aluminium extrudé, comportant des garnitures d'étanchéité en vinyle extrudé et des garnitures latérales en acier inoxydable à ressort, et montés dans un bâti en acier galvanisé moulé et soudé ou en aluminium extrudé.
- .3 Roulements en bronze autolubrifiants, mis en place par simple pression.
- .4 Tringlerie de commande constituée de pivots en laiton et de bielles, de supports et d'une tige de commande en acier plaqué.
- .5 Performance
 - .1 Taux de fuite : volets en position fermée - inférieur à 2 % du débit d'air nominal.
- .6 Registres en aluminium, calorifugés
 - .1 Cadre calorifugé avec de la mousse de polystyrène extrudée d'une valeur RSI de 0.88.
 - .2 Volets en aluminium extrudé, à vide interne calorifugé avec de la mousse de polyuréthane d'une valeur RSI de 0.88.

2.2 REGISTRES DE TYPE À CLAPET

- .1 Cadre calorifugé, façonné à la presse et soudé, en acier galvanisé de 1.6 mm d'épaisseur conforme à la norme ASTM A653/A653M.
- .2 Clapet calorifugé, en acier galvanisé de 1.6 mm d'épaisseur, repoussé au tour, conforme à la norme ASTM A653/A653M.
- .3 Garniture d'étanchéité en néoprène extrudé, remplaçable sur place, garantie pour une période de dix ans.
- .4 Roulements à rouleaux, autolubrifiants et étanches.
- .5 Positionneur convenant au registre, à course linéaire, actionneur à ressort], galet de came en alliage de fonderie zinc-aluminium.
- .6 Performance
 - .1 Taux de fuite : volets en position fermée - inférieur à 0.001 % du débit d'air nominal.

2.3 REGISTRES ANTIREFOULEMENT

- .1 Registres automatiques, à fonctionnement par gravité, en aluminium, acier, à volet simple, volets multiples, avec roulements en nylon, à pivot central, à ressort de rappel à contrepoids.

2.4 REGISTRES D'ÉVACUATION

- .1 Registres automatiques en aluminium, acier, à volets multiples, avec roulements à billes, à pivot central et à contrepoids, réglés pour s'ouvrir à une pression statique.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
- .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Sceller les joints des modules à registres multiples à l'aide d'un produit d'étanchéité à base de silicone.
- .4 S'assurer que les registres sont bien visibles et accessibles.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Matériaux, matériels, accessoires et méthodes d'installation associés aux cheminées, aux carnaux et aux conduits de fumée

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association (SMACNA)
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .2 Dessins d'atelier
 - .1 Les dessins doivent porter sur ce qui suit :
 - .1 joints et autres moyens de calfeutrage des sections de carneau;
 - .2 joints et autres moyens de dilatation;
 - .3 manchons de raccordement et de traversée;
 - .4 assises/fondations;
 - .5 supports;
 - .6 moyens de haubanage;
 - .7 capuchons pare-pluie;
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux

- .1 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

Partie 2 Produit

2.1 CARNEAUX

- .1 Carneaux fabriqués en atelier, en acier doux ou acier inoxydable ou acier galvanisé de 3.5 mm d'épaisseur, soudés, munis de coudes à grand rayon reliant la sortie de la chaudière au manchon de raccordement ou à la cheminée, selon les indications.

2.2 CHEMINÉES ET CARNEAUX RELIÉS À DES APPAREILS SOUS PRESSION, À COMBUSTIBLE

- .1 Conduits portant l'étiquette des ULC, pouvant supporter une température nominale de 760 degrés Celsius.
- .2 Conduits constitués de tronçons préfabriqués, à double paroi avec lame d'air isolant en laine minérale, munis de raccords et d'accouplements appropriés.
 - .1 Chemisage intérieur : acier inoxydable de nuance 304.
 - .2 Enveloppe extérieure : acier aluminé ou acier inoxydable de nuance 304, de Joints extérieurs entre les tronçons : [selon l'application].
 - .3 Joints intérieurs entre les tronçons : [selon l'application].

2.3 CONDUITS D'ÉVACUATION, TYPE B, RELIÉS À DES APPAREILS AU GAZ

- .1 Conduits portant l'étiquette des ULC, pouvant supporter une température nominale maximale de 288 degrés Celsius, du type évent atmosphérique, pour appareils au gaz seulement.
- .2 Conduits constitués de tronçons préfabriqués, à double paroi avec lame d'air de 13 mm, à chemisage intérieur en aluminium et enveloppe extérieure en acier galvanisé, munis de raccords et d'accouplements appropriés.

2.4 ACCESSOIRES

- .1 Trappes de ramonage : du type boulonné, à garniture d'étanchéité, de même section que le carneau, selon les indications.
- .2 Volets barométriques : à simple ou double action, occupant 70 % de la section totale du carneau.
- .3 Supports et suspensions : conformes aux recommandations de la Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association Inc. (SMACNA).
- .4 Capuchons pare-pluie.
- .5 Manchons de dilatation : calfeutrés avec un produit résistant à la chaleur et retenus en place selon les indications.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer les éléments fabriqués en atelier conformément aux recommandations du fabricant et à celles de la SMACNA.
- .2 Supporter les carneaux à l'aide de suspensions posées à 1.5 m d'entraxe et à chaque joint.
- .3 Assujettir les cheminées à la base, au toit ainsi qu'aux niveaux intermédiaires, selon les indications.
- .4 Poser des manchons aux points de traversée de la toiture, des planchers et des plafonds, ainsi que là où un carneau pénètre dans une cheminée en maçonnerie. Comblers le vide annulaire au moyen d'un produit de calfeutrage résistant à la chaleur.
- .5 Poser des solins autour des cheminées, à la traversée de la toiture, selon les indications.
- .6 Installer les capuchons pare-pluie et les trappes de ramonage selon les indications.

3.3 INSTALLATION - CHEMINÉES EN ACIER, À CHEMISAGE RÉFRACTAIRE

- .1 Lisser à la meule les joints soudés pour donner à la cheminée l'aspect d'un conduit monopiece.
- .2 Sceller le chemisage réfractaire isolant au sommet de la cheminée.
- .3 Avec un produit de calfeutrage résistant à la chaleur, bourrer le vide autour du té d'entrée du carneau.
- .4 Acheminer jusqu'à la canalisation d'évacuation reliée au raccord de purge.
- .5 Une fois ces travaux terminés, revêtir la cheminée d'une couche de peinture primaire antirouille puis de deux couches de peinture résistant à la chaleur, de couleur, de marque et de qualité approuvées par le Consultant.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Chaudières de chauffage
 - .1 Chaudières en fonte.
 - .2 Installation.
 - .3 Mise en service.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Boiler Manufacturer's Association (ABMA)
- .2 American National Standards Institute (ANSI)
 - .1 ANSI Z21.13-2004/CSA 4.9-2004, Gas-Fired Low-Pressure Steam and Hot Water Boilers.
- .3 American National Standards Institute (ANSI)/ American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IV, 2004.
- .4 Canadian Gas Association (CGA)
 - .1 CAN1-3.1-77(C2001), Chaudières à gaz industrielles et commerciales d'assemblage.
 - .2 CAN/CSA-B149.1-05, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA B51-03, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.
 - .2 CSA B139-04, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
 - .3 CSA B140.7-05, Oil Burning Equipment: Steam and Hot-Water Boilers.
- .6 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (EEMAC)
- .7 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section

01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

- .2 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Les dessins doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
 - .1 l'agencement général montrant les points de raccordement terminaux et l'emplacement des raccords d'essai;
 - .2 les dégagements nécessaires aux fins d'exploitation, de maintenance et d'entretien, ainsi qu'aux fins de nettoyage et de remplacement des tubes;
 - .3 les fondations et leurs charges, et la disposition des boulons d'ancrage;
 - .4 les raccordements de tuyauteries;
 - .5 les schémas de montage électrique des appareils;
 - .6 les brûleurs et leurs dispositifs de régulation/sécurité;
 - .7 les divers appareils et matériels;
 - .8 les régulateurs de surveillance de flamme;
 - .9 la configuration des carneaux et des cheminées;
 - .10 les systèmes de surveillance continue des émissions dans les cheminées, permettant d'y mesurer la teneur en CO, en O, en NOx et en SO, ainsi que la température des gaz de combustion et l'opacité des fumées.
 - .3 Les données techniques doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 l'efficacité de la chaudière à 25 %, 50 %, 75 % et 100 % et 110 % de sa puissance nominale;
 - .2 les déperditions thermiques par rayonnement, à la puissance nominale.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

1.6 ENTRETIEN

- .1 Matériaux/matériels de remplacement
 - .1 Les outils spéciaux nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du matériel, y compris ceux pour les brûleurs, les trous d'homme et les trous de main.
 - .2 Les pièces de rechange requises pour un (1) an d'exploitation.
 - .3 Des garnitures d'étanchéité de rechange.
 - .4 Des douilles pour tubes indicateurs en verre.
 - .5 Des sondes et des produits d'étanchéité appropriés pour les dispositifs d'indication électronique.
 - .6 Des buses de rechange pour les brûleurs.
 - .7 Un brûleur de rechange.
 - .8 Un manomètre d'essai pour soupape de sûreté.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Chaudières monobloc: fournir deux (2) chaudières de vapeur
 - .1 Chaudières munies d'un brûleur, des accessoires et de l'appareillage de commande/régulation/sécurité nécessaire.
 - .2 Fournir les chaudières à basse pression démontées, à l'alimentation électrique aux dispositifs de commande/régulation/sécurité et aux conduits de fumées c/a brûleur à gaz vigueur avec l'habilité de lo/hi/lo. Les chaudières seront assemblées sur les lieux et près pour raccordement au réseau de tuyauterie existant.
 - .3 Conçues et construites conformément au Boiler and Pressure Vessel Code de l'ANSI/ASME.
 - .4 Portant le numéro d'enregistrement canadien approprié, conformément à la norme CSA B51.
 - .5 Portant l'étiquette des ULC et de la CGA.
- .2 Performance

- .1 Caractéristiques établies conformément aux méthodes d'essai définies par l'American Boiler Manufacturers Association (ABMA) ou par l'ANSI, norme Z21.13/CSA 4.9 (gas burning).
- .2 Vapeur : produisant 2,000 MBH (net); pression nominale de 860 kPa; pression de service de 103 kPa.
- .3 Allure de chauffe : gaz naturel; L/h; [pression du gaz à la sortie du compteur de 1.75 à 3.5 kPa.
- .4 Rendement : au moins 85 %, pour des allures de chauffe variant entre 30 % et 100 %.
- .5 Température des gaz de combustion à la sortie de la chaudière :
 - .1 260 degrés Celsius maximum;
 - .2 au-dessus du point de rosée lorsque l'allure de chauffe est à son minimum.
- .6 Fabricant acceptable : Weil-McLain 88 Series 2 Commercial Gas Boiler.
- .3 Besoins en énergie électrique
 - .1 Alimentation : 120 V, 1 phase, 60 Hz.
 - .2 Dispositifs de commande/régulation/sécurité : 120 V, 1 phase, 60 Hz.
 - .3 Composants électriques : homologués CSA.
- .4 Dispositifs de commande/régulation/sécurité : câblés en usine, sous armoire en acier EEMAC (Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada).
- .5 Calorifuge
 - .1 Calorifuge en fibres minérales, de 50 mm d'épaisseur, scellé autour des trous d'homme, des trous de main, des trous d'enlèvement des boues et des raccords de tuyauterie avec du ciment calorifuge ou une peinture bitumineuse, le tout fini avec une peinture thermorésistante.
- .6 Chemisage : en métal de forte épaisseur, revêtu d'une peinture thermorésistante.
- .7 Éléments de montage
 - .1 Socle en acier de construction; oreilles de levage.
- .8 Boulons d'ancrage et gabarits
 - .1 Éléments à fournir aux termes de la présente section mais à poser aux termes d'autres divisions. La grosseur des boulons d'ancrage doit être conforme aux prescriptions de la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .9 Mise en route initiale, instructions et essais de performance sur place : trois (3) jours par chaudière.
- .10 Utilisation aux fins d'essai
 - .1 Le Consultant pourra utiliser les chaudières à des fins d'essai avant la réception de celles-ci et avant le début de la période de garantie.

- .2 Fournir la main-d'oeuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.
- .11 Utilisation temporaire des installations par l'Entrepreneur
 - .1 L'Entrepreneur ne pourra utiliser les chaudières qu'après avoir reçu une autorisation écrite du Consultant.
 - .2 Surveiller et noter de façon continue la performance du matériel; tenir un registre de toutes les opérations de maintenance/d'entretien effectuées.
 - .3 Remettre les chaudières dans leur état d'origine en vue de l'inspection finale et de la réception des ouvrages.

2.2 CHAUDIÈRES EN FONTE

- .1 Chaudières sectionnelles à tirage forcé, avec écran d'eau, constituées de sections assemblées sur place refroidies par eau, d'une plaque avant et de panneaux amovibles.
- .2 Sections conçues et agencées pour permettre une circulation d'eau et un déplacement des gaz équilibrés à l'intérieur de la chaudière, et rendues étanches aux gaz et à l'air à l'aide de joints en corde résistant aux hautes températures, scelle élastomérique et de goujons d'assemblage.
- .3 Accès facile aux parcours de gaz, sans outils spéciaux.
- .4 Collecteurs, distributeurs et coudes prévus conformément aux recommandations des fabricants, et selon les besoins de l'installation.
- .5 Chaudières comprenant, pour le nettoyage et l'inspection, des trous d'enlèvement des boues et des trous de main.

2.3 MATÉRIEL ACCESSOIRE

- .1 Conformément aux exigences de l'ANSI/ASME, chaque chaudière doit comprendre le matériel accessoire ci-après.
- .2 Chaudières à vapeur
 - .1 Soupapes de sûreté ayant les caractéristiques nominales établies par l'ANSI/ASME, réglées à 103] kPa, ayant un débit égal à celui de la chaudière, et comprenant un coude d'égouttement et un tuyau de mise à l'air libre.
 - .2 Manomètre à cadran de 130 mm de diamètre, gradué de 0 à 200 kPa, comprenant un siphon et un robinet.
 - .3 Colonne d'eau à trois robinets, avec tube indicateur en verre, protecteur et purgeurs accessibles depuis la plate-forme d'exploitation.
 - .4 Sécurité haut niveau d'eau à alarme sonore.
 - .5 Sécurité bas niveau d'eau à contacteur d'interruption du débit de combustible, alarmes sonore et visuelle et interrupteur de commande de pompe d'eau d'alimentation.
 - .6 Régulateur d'eau d'alimentation sur dérivation à trois robinets dont un robinet de vidange, un robinet d'isolement et un clapet de retenue.
 - .7 Robinet d'arrêt de purge continue.

- .8 Souffleur de suies, robinet d'alimentation et robinet de vidange.
 - .9 Sécurité auxiliaire bas niveau d'eau avec raccordement distinct d'eau froide à la chaudière.
 - .10 Robinet d'arrêt Clapet de retenue de vapeur.
 - .11 Robinet de purge à ouverture rapide avec robinet d'arrêt.
 - .12 Thermomètre de cheminée gradué de 65 à 400 degrés Celsius.
 - .13 Robinet de vidange de diamètre nominal DN [2].
 - .14 Un (1) jeu d'outils de nettoyage.
- .3 Voir section sur Traitement d'eau.

2.4 BRÛLEURS À GAZ

- .1 Généralités
 - .1 Brûleurs à air soufflé comprenant les éléments ci-après.
 - .1 Un ventilateur centrifuge d'alimentation en air de combustion, avec moteur, silencieux et volet de réglage.
 - .2 Un transformateur d'allumage à haute tension.
 - .3 Un orifice d'observation de la flamme.
 - .4 Un ensemble gicleur-électrodes facile d'accès.
- .2 Veilleuse
 - .1 Conforme aux règlements provinciaux et aux codes du bâtiment pertinents, et comprenant une vanne solénoïde de gaz, un régulateur de pression, un manomètre et un robinet d'arrêt manuel.
- .3 Train de vannes principal
 - .1 Conforme aux règlements provinciaux et aux codes du bâtiment pertinents, et comprenant un robinet d'arrêt principal, un régulateur de pression, un robinet d'arrêt électrique à servomoteur et un bloc robinet d'essai monté en aval avec raccord d'essai et manomètre.
- .4 Dispositifs de commande/régulation/sécurité
 - .1 Relais électronique de commande/régulation/contrôle de la combustion, avec détecteur de flamme à électrodes à ultraviolets ou à infrarouges permettant de réguler la combustion et de surveiller la flamme.
 - .2 Ce relais doit couper l'arrivée de combustible dans les cinq (5) secondes qui suivent l'extinction de la flamme du brûleur ou de la veilleuse, ou la réception d'un signal provenant d'un asservissement de sécurité, et, lors de la remise en marche du brûleur, coordonner dans l'ordre les opérations suivantes :
 - .1 prébalayage;
 - .2 allumage et surveillance de la veilleuse;
 - .3 ouverture du robinet principal d'arrivée de gaz;
 - .4 extinction de la veilleuse (le délai de sécurité ne doit pas dépasser 10 secondes);

- .5 marche du brûleur;
- .6 post-balayage à l'arrêt du brûleur.
- .3 Asservissement pression statique servant à assurer l'arrêt du brûleur lorsqu'il se produit une baisse de pression d'air de combustion.
- .4 Régulation du mélange combustible-air
 - .1 Moteur deux (2) positions avec interrupteur de fin de course assurant l'allumage impératif sur la petite allure et le fonctionnement sur la grande allure.
 - .2 Moteur deux (2) positions avec tringlerie de commande de l'alimentation en air et en combustible et interrupteurs de fin de course assurant l'allumage impératif sur la petite allure puis la mise sous tension de la vanne solénoïde grande allure pour un fonctionnement tout-peu.
 - .3 Moteur modulant avec interrupteur de fin de course assurant l'allumage impératif sur la petite allure et un fonctionnement entièrement modulant jusqu'à 20 % de la puissance nominale.
- .5 Régulateurs à immersion
 - .1 Régulateur de fonctionnement : servant à assurer le démarrage et l'arrêt du brûleur, et le fonctionnement de celui-ci entre deux points de consigne réglables.
 - .2 Régulateur tout-peu : servant à commuter l'allure de chauffe de « tout » à « peu » et vice versa].
 - .3 Régulateur modulant : servant à assurer la modulation de la puissance du brûleur].
 - .4 Régulateur haute limite : à réarmement manuel.
 - .5 Plage de fonctionnement du régulateur : de 0 à 103 kPa.
- .6 Alarmes visuelle et sonore : servant à indiquer l'arrêt du brûleur en cas d'extinction de la flamme, de bas niveau d'eau, de haute [température] [pression] ou de basse pression d'air ou de combustible.
- .7 Sélecteur : permettant la marche manuelle ou automatique à n'importe quelle allure entre peu et tout.
- .8 Lampes témoins
 - .1 Fonctionnement normal du brûleur.
 - .2 Étapes de fonctionnement du brûleur.
- .9 Brûleur à allumage sur la petite allure.
- .10 Fournir un panneau de contrôle qui encaissera tous ces points ainsi que l'habileté de changer la température a l'extérieure et changement « lead/lag ».

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions

relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les chaudières conformément aux recommandations des fabricants, aux règlements de la province compétente et sauf indication contraire, aux exigences de la section IV du Boiler and Pressure Vessel Code de l'ANSI/ASME.
- .2 Effectuer les raccordements de tuyauterie nécessaires, à l'entrée et à la sortie des chaudières, conformément aux recommandations du fabricant des appareils.
- .3 Ménager les dégagements indiqués ou, s'ils ne sont pas indiqués, les dégagements recommandés par le fabricant, afin de permettre le fonctionnement, l'entretien et la maintenance des chaudières sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'aucun autre système ou appareil.
- .4 Monter les appareils de niveau [en utilisant des dispositifs antivibratoires conformes aux prescriptions de la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .5 Raccorder à la sortie des soupapes de sûreté d'eau chaude un tuyau d'évacuation de même diamètre, et acheminer ce dernier jusqu'à l'avaloir le plus proche.
- .6 Raccorder à la sortie des soupapes de sûreté de vapeur mises à l'air libre un coude d'égouttement avec tuyau d'évacuation acheminé jusqu'à l'avaloir le plus proche.
- .7 Raccorder un tuyau d'évacuation à la sortie des robinets de purge/de vidange, et l'acheminer jusqu'au réservoir de purge/à l'avaloir le plus proche
- .8 Installations au gaz naturel : conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-B149.1.
- .9 Installations au gaz de pétrole liquéfié : conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-B149.1.
- .10 Installations au mazout : conformes aux exigences de la norme CSA-B139.

3.3 ACCESSOIRES

- .1 Détendeurs et soupapes de sûreté
 - .1 Munir chaque détendeur/soupape d'une décharge distincte.
 - .2 Acheminer le tuyau de décharge jusqu'à l'endroit indiqué.
 - .3 Acheminer jusqu'à l'avaloir le plus proche le tuyau d'évacuation raccordé au coude d'égouttement de chaque sortie de détendeur/soupape.
- .2 Robinets de purge
 - .1 Acheminer chacune des décharges jusqu'à l'endroit indiqué.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Mise en service
 - .1 Le fabricant doit :

- .1 attester l'installation;
 - .2 en assurer la mise en route initiale et la mise en service;
 - .3 effectuer sur place les essais de contrôle de performance;
 - .4 faire une démonstration du fonctionnement des appareils, de leur entretien et de leur maintenance.
- .2 Aviser le Consultant au moins 48 heures avant le début des inspections, des essais et des démonstrations. Soumettre un rapport écrit des inspections et des résultats des essais.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Matériaux, matériels, composants et méthodes d'installation et d'essai associés à des appareils frigorifiques tels que des tours de refroidissement.

1.2 PRODUITS FOURNIS SEULEMENT AUX TERMES DE LA PRÉSENTE SECTION

- .1 Boulons d'ancrage : de grosseur permettant de supporter les forces sismiques de force et d'accélération définies dans la section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique - Bâtiments de type P2 ou 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM A48/A48M-03, Standard Specification for Gray Iron Castings.
 - .2 ASTM A123/A123M-2001, Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
 - .3 ASTM A153/A153M-04, Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
 - .4 ASTM B117-2003, Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus.
 - .5 ASTM C67-2003, Standard Test Methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile.
 - .6 ASTM D520-2000, Standard Specification for Zinc Dust Pigment.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA B52-1999(C2004), Code de réfrigération mécanique.
- .3 Cooling Technology Institute (CTI)
 - .1 CTI-ATC-105-2000, Acceptance Test Code.
 - .2 CTI-STD-201-2004, Standard for the Certification of Commercial Water Cooling Tower Thermal Performance.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S102-88(C2000), Méthode d'essai normalisée - Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
- .6 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)

- .1 NEMA MG 1 2003, Motors and Generators.

1.4 EXIGENCES DE PERFORMANCE

- .1 Performance : certifiée selon la norme CTI-STD-201.
- .2 Tours de refroidissement
 - .1 Puissance : permettant de refroidir 975 usgpm d'eau, de 95 °F à 85°F, la température de l'air ambiant étant de 76°F au bulbe humide.
 - .2 Puissance : permettant une dissipation de chaleur de l'ordre de 4,875 MBH. 300 Tonnes.
 - .3 Force motrice : 15 HP, ventilateur axiale, 575/3/60.
 - .4 Remplir avec de l'eau.
 - .5 Système de protection contre la corrosion.
 - .6 Voir les dessins.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
 - .1 Les joints, la tuyauterie, les raccords, la robinetterie, les filtres, les dispositifs de commande/régulation, les accessoires, de même que l'identification des montages réalisés en usine et sur place;
 - .2 Le câblage (schéma de principe et schéma de montage);
 - .3 Les dimensions, les détails de construction, le mode d'installation et le genre de supports recommandés, la grosseur et l'emplacement des trous des boulons d'assemblage ainsi que les charges ponctuelles;
 - .4 Les dispositifs et systèmes antivibratoires et parasismiques;
 - .5 Les dégagements recommandés par les fabricants.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Rapports des essais

- .1 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires
tourindépendants reconnus, certifiant que les[tours de refroidissement]
tour de refroidissement sont conformes aux prescriptions quant aux
caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les
produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux
caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .4 Contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.
- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel
mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement
des travaux.
 - .2 Les données doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 La description des appareils, y compris le nom des fabricants, le type,
l'année du modèle et la puissance;
 - .2 Les procédures de mise en route et de mise en service;
 - .3 Les détails concernant le fonctionnement, les réparations et l'entretien;
 - .4 La liste des pièces de rechange recommandées.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications
 - .1 Installateur : entreprise ou personne spécialisée dans l'installation des tours de
refroidissement approuvée par le fabricant présentant cinq ans, références à
l'appui,
- .2 Exigences des organismes de réglementation : travaux exécutés conformément à la
LCPE, LCEE, LTMD, à la réglementation provinciale ou territoriale applicable.
- .3 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction
conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
 - .1 Protéger les matériaux et les matériels contre les intempéries. Les entreposer dans
des conditions de température et d'humidité conformes aux recommandations du
fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets
en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la
section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.8 ENTRETIEN

- .1 Matériaux/matériels de remplacement
 - .1 Fournir les fiches de renseignements sur les pièces de rechange pour chaque pièce d'équipement prescrite, une fois les dessins de détails approuvés et au moins 1 mois avant la date d'occupation.
 - .2 Les fiches doivent comprendre une liste des pièces et des fournitures recommandées pour une (1) année d'exploitation et qui doivent être remplacées à intervalles réguliers selon les recommandations du fabricant, avec indication des prix unitaires actuels de la source d'approvisionnement.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Tours de refroidissement assemblées en usine, à soufflage d'air, à contre-courants et à sortie d'air verticale.
- .2 Tous les appareils importants, y compris les tours de refroidissement, les transmissions par engrenage, les ventilateurs et les moteurs, doivent porter une plaque signalétique indiquant le nom, l'adresse du fabricant ainsi que le style, le modèle, le numéro de série, le numéro de catalogue de l'appareil.
- .3 Plaques : durables, avec inscriptions qui resteront lisibles pendant toute la durée de vie utile des appareils.
- .4 Les plaques doivent être posées en évidence sur les appareils à l'aide de vis ou de boulons non ferreux.

2.2 DIMENSIONS ET POIDS

- .1 Dimensions : environ 2.6 m x 3.6 m x 3.9 m de hauteur maximale.
- .2 Poids en exploitation : au plus 5,550 livres.
- .3 Poids d'opération : 9,410 livres.

2.3 ENVELOPPE ET OSSATURE

- .1 Matériel: caisson supérieur, les canaux et supports d'angle doivent être construits d'une usine de calibre lourd acier galvanisé à chaud. Ventilateur col et garde à être construits en acier galvanisé. Tout en acier galvanisé doit être revêtu de zinc G-235. Lors de la fabrication, de tous les bords des panneaux galvanisés doivent être revêtus 95% composé riche en zinc.
- .2 Échelles à échelons droits: de fabrication courante, à partir du toit et se prolongeant jusqu'à la hauteur nécessaire pour atteindre le ventilateur et le système de distribution d'eau.
 - .1 Escaliers et échelles : en acier zingué par immersion à chaud
 - .2 Les échelles de plus de 3.66 m de hauteur doivent être entourées d'une enceinte de sécurité.

- .3 Garde-corps : en acier d'au moins 1067 mm de hauteur autour de chaque plate-forme de travail située à 3.66 m ou plus au-dessus du sol, du toit ou d'une autre structure d'appui.
 - .1 Mains courantes : dans le cas de garde-corps standard en acier zingué, tuyaux en acier zingué d'au moins 32 mm.

2.4 BAC D'EAU FROIDE

- .1 Bac d'eau froide : étanche à l'eau en acier inoxydable de nuance 304.

2.5 SYSTÈME DE DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE

- .1 Système de distribution d'eau: à gravité, servant à disperser l'eau uniformément sur le corps d'échange.
- .2 Les cellules doivent être conçues de manière qu'un débit correspondant à 140 % du débit nominal n'entraîne pas de débordement ni d'éclaboussure.
- .3 Des régulateurs de débit réglables doivent être prévus pour chaque cellule.
- .4 Le système de distribution doit être du type anticalcaire et à purge gravitaire.
- .5 Tuyauterie : en acier noir de série 80.
- .6 Système à gravité : à bacs ouvert comportant une chambre anti-éclaboussure servant à minimiser la formation de gouttelettes à l'arrivée de l'eau chaude, et des orifices servant à distribuer l'eau uniformément sur le corps d'échange.

2.6 CORPS D'ÉCHANGE/DE REMPLISSAGE, SÉPARATEUR DE GOUTTELETTES ET LOUVRES D'AIR

- .1 Prévoir séparateur pour la tour qui limite la perte du « drift ne pas plus que 0.001% de la circulation. Construction en PVC.

2.7 VENTILATEUR

- .1 Ventilateur : centrifuge, à aubes incurvées vers l'avant, équilibré statiquement et dynamiquement. Enveloppe : collet à l'aspiration et déflecteur à quatre côtés au refoulement, faisant saillie dans le bac.
- .2 Mécanisme d'entraînement : courroie trapézoïdale convenant à une puissance correspondant à au moins 150 % de la puissance nominale du moteur indiquée sur la plaque signalétique.
- .3 Moteur : multi vitesse, blindé, isolation classe B, conçu pour fonctionnement en continu, conforme à la norme NEMA MG 1.
 - .1 Moteur blindé situé à l'extérieur de la veine d'air.
 - .2 Le moteur doit être monté conformément aux recommandations du fabricant.
 - .3 Moteur à couple variable.
- .4 Mécanisme d'entraînement, ventilateur et pièces mobiles : protégés par des grillages galvanisés.

2.8 ACCESSOIRES

- .1 admission atténuateur de bruit: le fabricant de la tour fournira un plénum d'entrée acoustique bordé, équipé de porte d'accès, construit à partir d'immersion à chaud, l'acier galvanisé.
- .2 Système de protection contre la corrosion: le système de protection contre la corrosion tour de refroidissement se compose d'immersion à chaud sous-châssis en acier galvanisé et d'avoir un polymère hybride thermodurcissable application électrostatique qui fusionne à l'acier sous-châssis lors d'une étape de durcissement activé par la chaleur. Toutes les pièces protégées doivent être revêtus avant l'assemblage.
- .3 Contrôle de niveau paquet c / w 3 acier inoxydable capteurs électroniques de l'eau de niveau d'eau, un (1) de haut niveau, un (1) de bas niveau et un (1) terrain avec un boîtier NEMA- 4X montés dans un PVC Schedule 40 bornes-fontaines externe nettoyable avec électrovannes à fermeture lente et filtres de y. L'entrepreneur doit fournir le câblage de montage sur le terrain. Les robinets doivent être dimensionnés pour 25 psi minimum à 125 psi pression maximale. Fournir traçage pour colonne montante.
- .4 Pan crépine doit être en acier inoxydable 304 avec de grands écrans perforés amovibles.
- .5 Plate-forme de travail interne doit prévoir un accès facile au ventilateur, courroies, moteur, poulies, roulements, tout l'équipement mécanique et système complet de distribution d'eau.
- .6 Une échelle inclinée d'aluminium approuvé OSHA doit être prévu pour l'accès à la porte d'accès du moteur, prévoir l'extension 3 ' de l'échelle.
- .7 Bassin Paquet de chauffe: bassin d'eau froide doit être muni de cuivre-éléments, thermoplongeurs électriques avec un thermostat séparé et dispositif à faible protection de l'eau. Chauffe choisis pour maintenir +40 ° F eau du bassin à 0 ° F température ambiante.

2.9 ANTIVIBRATOIRES

- .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .2 Voir dessins pour détails.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Monter les appareils sur des supports et des plots antivibratoires selon les indications et conformément aux recommandations du fabricant.

- .2 Prévoir les dégagements nécessaires aux fins de réparation et d'entretien, conformément aux recommandations du fabricant.
- .3 Le Représentant du fabricant sur le chantier doit approuver l'installation, [superviser] la mise en route des appareils et donner les instructions nécessaires aux opérateurs.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais sur place
 - .1 Effectuer les essais dans les conditions réelles d'exploitation en respectant les exigences de la norme CTI-ATC-105, afin de vérifier si la performance des appareils est conforme aux prescriptions.
 - .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à l'installation/la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si l'installation a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.4 RÉGLAGE

- .1 Lubrifier les paliers avec de l'huile ou de la graisse, selon les recommandations du fabricant.
- .2 Serrer les courroies à la tension recommandée par le fabricant.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Essuyer les matériels et enlever la saleté, la poussière ainsi que toute trace d'huile ou de peinture.
- .3 Maintenir les appareils en état de propreté jusqu'à leur réception finale.
- .4 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Part 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Les Prescriptions générales du contrat, y compris les Conditions générales, additionnelles et particulières et les Exigences générales de la Division 1 s'appliquent aux travaux prescrits dans la présente section. Le Sous-traitant devra se familiariser avec les modalités des documents susmentionnés.

1.2 QUALIFICATIONS DU SOUMISSIONNAIRE

- .1 Tous les soumissionnaires devront être des entrepreneurs en automatisation de bâtiments, ayant à leur actif au moins dix (10) années d'expérience dans le montage de systèmes d'automatisation de bâtiments à commandes numériques directes.
- .2 Tous les soumissionnaires devront être des distributeurs autorisés ou des détenteurs de bureaux auxiliaires des fabricants prescrits.
- .3 Tous les soumissionnaires devront avoir à leur actif un personnel formé d'Ingénieurs en applications, qui sont détenteurs de certificats émis par le fabricant, ces certificats devant couvrir la configuration, la programmation et l'entretien courant du système d'automatisation.
- .4 Les soumissionnaires ci-après ont fait l'objet d'une pré-qualification :
 1. Lar-Mex Inc.

1.3 AMPLEUR DES TRAVAUX

- .1 Sauf stipulations contraires ailleurs, le système de commande devra comprendre des éléments autonomes de contrôle numérique, des capteurs, des relais, des soupapes, des volets et mécanismes de manœuvre de volets, des tableaux de commande et tous les autres appareils complémentaires requis, de même qu'un système en tout point complet de filerie d'entre verrouillage électrique et ce, pour ainsi répondre aux prescriptions du présent devis et de sorte à offrir la production d'un système en tout point complet et opérationnel. Sauf stipulations contraires ailleurs, prévoir des mécanismes de manœuvre pour des appareils comme les registres et ce, advenant que le fabricant des appareils en cause ne fournisse pas ces mécanismes de manœuvre. Les présentes exigences devront faire l'objet d'une coordination avec les divers Entrepreneurs.
- .2 L'Entrepreneur chargé du Système d'automatisation du bâtiment devra passer en revue et étudier l'ensemble des dessins de mécanique et d'électricité ainsi que le devis au complet, afin de se familiariser avec le fonctionnement de l'appareillage et des systèmes et de sorte à vérifier les quantités et les types de registres, de mécanismes de manœuvre, d'alarmes et d'articles du genre que l'on se doit de prévoir.
- .3 Devront être prévus en vertu du présent contrat toutes les installations d'entre verrouillage, tout le câblage et le montage proprement dit des dispositifs de commande associés à l'appareillage énuméré ci-après. Une fois que le système d'automatisation du bâtiment sera en tout point installé et opérationnel, l'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment et les passeront alors le système en revue et à une vérification d'ensemble. À ce moment-là, l'Entrepreneur chargé du système

d'automatisation du bâtiment devra démontrer comment fonctionne le système et prouver que ce dernier est conforme en tout point à la portée des dessins et du devis.

- .4 L'Entrepreneur se devra de fournir et d'installer un système complet d'automatisation du bâtiment, y compris toute la quincaillerie requise et tout le logiciel nécessaire d'exploitation et d'applications pour l'exécution des séquences de commande d'exploitation et ce, en conformité avec les stipulations pertinentes du présent devis. À tout le moins, l'on se devra de prévoir ce qui suit :
 1. Chaudières.
 2. Tours de refroidissement.
 3. Système de ventilation ou d'aération du local des chaudières.
- .5 Prévoir les services et la main d'oeuvre nécessaires pour la mise en service du système et ce, en conformité avec les exigences de l'Entrepreneur chargé des installations de CVAC, de l'Entrepreneur chargé de l'équilibrage et de la personne représentant le Propriétaire.
- .6 Tous les travaux à réaliser en vertu de la présente section du devis devront être conformes aux exigences pertinentes de tous les codes, lois et organismes dirigeants. Advenant que les dessins et (ou) le devis présentent des divergences en rapport avec les codes des autorités compétentes en cause, l'Entrepreneur se devra alors de soumettre une proposition qui englobe des modifications appropriées au projet et ce, afin de respecter les restrictions établies dans les codes pertinents. Si les exigences du devis et des dessins connexes vont au delà des exigences des codes en vigueur, le devis et les dessins devront alors avoir préséance. L'Entrepreneur devra se procurer toutes les licences et tous les permis de construction nécessaires et assumer tous les coûts s'y rattachant.

1.4 FORMATION

- .1 Prévoir au moins huit (8) heures de formation sur place pour les personnes qui s'occuperont d'exploiter le système. La formation proprement dite sera une formation pratique et ce, aux bureaux du Propriétaire. La classe de formation utilisera le manuel actuel du Propriétaire, lequel manuel sera fourni pour le projet en cours.

1.5 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Par système d'automatisation du bâtiment, il faut entendre des postes de travail constitués d'ordinateurs personnels et de contrôleurs fonctionnant à partir de micro-ordinateurs et de conception modulaire, offrant une capacité de traitement par distribution et permettant un agrandissement éventuel à la fois des points d'entrée et (ou) de sortie et des fonctions de traitement et (ou) de commande.

Pour le projet en cours, le système devra englober les éléments suivants :
- .2 Poste(s) de travail à l'intention des opérateurs. Réutiliser le poste existant de travail à l'intention des opérateurs.
- .3 Contrôleur(s) de réseau à base « Ethernet ». Réutiliser le contrôleur existant de réseau.
- .4 Éléments autonomes de commande de type numérique. Prévoir le nombre nécessaire d'éléments de la sorte et ce, en s'assurant que leurs types soient conformes aux exigences du projet pour le contrôle de l'appareillage de mécanique, y compris des éléments de manutention d'air, de la commande de l'usine centrale et de la commande de l'élément

terminal. Chaque élément autonome de commande de type numérique devra fonctionner en tant qu'élément distinct et autonome et renfermer toutes les entrées et (ou) sorties et tous les programmes servant au contrôle de son appareillage connexe.

1.6 TRAVAUX RELEVANT D'AUTRES TIERCES

- .1 L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment devra coopérer avec les autres Entrepreneurs chargés de la réalisation d'autres travaux pour le projet en cours et ce, afin d'assurer la réalisation d'une installation en tout point complète et soignée. À cette fin, chaque Entrepreneur devra étudier les dessins et les spécifications de tous les corps de métier, afin de déterminer la nature et la portée des travaux des autres tiers.
- .2 L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment devra assurer une surveillance sur place et ce, à l'intention de l'Entrepreneur désigné, pour le montage des articles suivants :
 1. Registres de commande à manoeuvre automatique.
 2. Commandes de chaudières.
 3. Commandes de tours de refroidissement.
- .3 L'Entrepreneur électricien se devra de prévoir :
 1. Toute la filerie de courant pour les moteurs et les boîtes de raccordement, aux fins d'amenée de courant aux tableaux du système d'automatisation du bâtiment.

1.7 RESPECT DES CODES

- .1 Prévoir les pièces composantes du Système d'automatisation du bâtiment ainsi que l'appareillage auxiliaire, le tout devant faire l'objet d'une énumération et d'un étiquetage conformes à la norme UL-916.
- .2 Tout le câblage devra être conforme aux exigences pertinentes du Code national de l'électricité.
- .3 Se conformer à la partie 15 des règlements de la CFC, relativement aux effets de radiation de classe A pour les dispositifs informatiques et l'appareillage de communication à faible débit de courant et dont l'exploitation se fait en milieu commercial.
- .4 Se conformer aux règlements de la partie 68 de la CFC, relativement à l'emploi de modems téléphoniques et d'ensembles de transmission de données.
- .5 Toutes composantes ainsi que l'installation doit être compatible avec « BACNET ».

1.8 PRÉSENTATIONS

- .1 Tous les dessins d'atelier devront être préparés par l'emploi du logiciel Visio Professional ou AutoCAD. Outre les dessins, l'Entrepreneur se devra de fournir un CD renfermant des renseignements identiques. Le format des dessins devra au moins correspondre à celui de type B.
- .2 Les dessins d'atelier devront comprendre une représentation schématique de canalisation(s) montante(s), déterminant l'emplacement de tous les contrôleurs et postes de travail; cette représentation devra aussi présenter le câblage de réseau connexe. Devront aussi faire partie de cet ensemble les représentations schématiques et

individuelles de chaque système de mécanique, montrant tous les points raccordés ainsi que leur renvoi au contrôleur connexe. L'on tolérera des montages typiques à certains endroits appropriés.

- .3 Par fiches techniques de présentation, il faut entendre toutes les données du fabricant sur l'ensemble des produits constituant le matériel et le logiciel et qui sont requis en vertu des exigences du présent devis. Les nomenclatures de soupapes, de registres et de débit d'air devront donner la grosseur, la configuration, la capacité et l'emplacement de chaque pièce d'équipement.
- .4 Les présentations de logiciel devront renfermer des descriptions narratives des séquences d'exploitation, des énumérations de programmes et des listes par points ainsi qu'une description complète des représentations graphiques, des rapports, des alarmes et de la configuration que l'on se doit de fournir avec le logiciel de poste de travail. Les renseignements devront être reliés dans une grébinche à trois (3) anneaux, cette grébinche devant comprendre une indexation et des onglets assortis.
- .5 Soumettre cinq (5) copies des données de présentation et des dessins d'atelier à l'examen de l'Ingénieur et ce, avant de commander ou de fabriquer de l'appareillage. Avant de présenter le tout, l'Entrepreneur se devra de vérifier l'exactitude de l'ensemble des documents.
- .6 Au besoin, l'Ingénieur apportera les corrections qui s'imposent et retournera le tout à l'Entrepreneur. Ce dernier soumettra le tout à nouveau à l'Ingénieur et ce, compte tenu des données corrigées ou additionnelles. Cette procédure devra être répétée jusqu'à ce que toutes les corrections soient apportées et ce, à la satisfaction de l'Ingénieur; dans tous les cas, les présentations devront être complètement approuvées.
- .7

1.9 MISE EN ROUTE ET MISE EN SERVICE DU SYSTÈME

- .1 L'on se devra d'éprouver le caractère fonctionnel du matériel et du logiciel de chaque point compris dans le système. En outre, l'on se devra d'éprouver chaque système de mécanique et chaque système d'électricité assujettis au contrôle du système d'automatisation du bâtiment et ce, fonction de la séquence appropriée d'exploitation qui est prescrite ici-même. La réalisation réussie de l'épreuve du système devra constituer le début ou la date de mise en vigueur de la période de garantie. Un rapport écrit sera remis au Propriétaire, pour lui indiquer que le fonctionnement du système installé est conforme aux stipulations et indications pertinentes du devis et des dessins.
- .2 L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment se devra de mettre en service et d'amener à l'état opérationnel l'ensemble de l'appareillage et des systèmes majeurs, comme le système d'eau refroidie, le système d'eau chaude et tous les systèmes de manutention d'air et ce, en présence des Représentants des fabricants de l'appareillage, selon la pertinence; devront aussi être présents les personnes suivantes : les et de l'Architecte.
- .3 L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment devra prévoir toute la main d'oeuvre et tous les services d'ingénierie requis pour venir en aide à l'Entrepreneur chargé des installations de CVAC et à l'Entrepreneur chargé des travaux d'équilibrage, dans l'épreuve, le réglage et l'équilibrage de tous les systèmes à l'intérieur du bâtiment. L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment devra avoir recours aux

services d'un technicien formé, qui devra être disponible au besoin au cours des opérations d'équilibrage des systèmes. L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment se devra de coordonner toutes les exigences, afin d'offrir un équilibre complet de l'air et ce, concurremment avec l'Entrepreneur chargé de l'équilibrage; en outre, il se devra d'inclure dans son contrat tous les coûts pertinents de main d'oeuvre et de matériaux.

1.10 FORMATION

- .1 L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment doit fournir une formation sur-site a représentant du Propriétaire et au personnel de maintenance par la description suivante:
- .2 Formation sur-site se compose d'un minimum de huit (8) heures de pratique sur l'enseignement adapté à l'opération et maintenance des systèmes. Le programme doit comprendre de
 1. Vue d'ensemble du système
 2. Logiciel system et son fonctionnement
 3. L'accès au système
 4. Fonctionnalités logicielles vue d'ensemble
 5. Changer consignes et d'autres attributs
 6. Ordonnancement
 7. Edition des variables programmées
 8. Afficher des graphiques couleur
 9. L'exécution de rapports
 10. La maintenance du poste de travail
 11. Programmation d'application
 12. Séquences opérationnelles, y compris le démarrage, l'arrêt, réglage et l'équilibrage
 13. La maintenance de l'équipement

1.11 LES MANUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Les manuels d'exploitation et d'entretien doivent contenir toutes les informations nécessaires à l'exploitation, l'entretien, le remplacement, l'installation et l'achat de pièces pour l'ensemble du système d'automatisation du bâtiment. Cette documentation doit inclure les références, les versions logicielles et les dates spécifiques. Une liste complete des pieces de rechange recommandées sera incluse avec le délai d'obtention et de la fréquence d'utilisation prévue de chaque partie clairement identifiée.
- .2 L'achèvement du projet et d'essais, l'entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment soumettront les plans de récolement reflétant l'installation exacte du système. Le documentation des plans de récolement doit également inclure une copie de tous les logiciels d'application sous forme écrite et sur disquette.

1.12 GARANTIE

- .1 L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment doit garantir le système pendant douze (12) mois après l'acceptation du système et l'utilisation bénéfique par le propriétaire. Pendant la période de garantie, l'entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment est responsable de toutes les révisions nécessaires au logiciel tel que requis pour fournir un système complet et fonctionnel compatible avec la lettre et l'esprit de la Séquence de fonctionnement de la spécification.
- .2 Les mises à jour du logiciel du fabricant doivent être fournies sans frais pendant le période de garantie.

Part 2 PARTIE 2 – PRODUITS

2.1 SYSTÈME D'ARCHITECTURE

- .1 Général

Le système d'automatisation du bâtiment se compose d'unités de contrôle de réseau (UCR), un famille d'éléments autonomes de contrôle numérique (EACN), modules d'unité d'entrée/sortie (modules IOU), Postes de travail de l'opérateur, et un serveur de fichiers pour soutenir les configurations système où plus d'un poste de travail de l'opérateur est nécessaire. Le système d'automatisation du bâtiment doit assurer le contrôle, détection d'alarme, de planification, gestion des rapports et de l'information pour l'ensemble de l'installation, et « Wide Area Network (WAN) » le cas échéant, à partir d'une seule base de données compatible « ODBC ».
- .2 Niveau 1 description du réseau
 - .1 Existant
- .3 Niveau 2 description du réseau: niveau 2 du système est constitué d'un ou plusieurs bus de terrain gérés par les UCR. Le niveau 2 bus de terrain peut être constitué d'une ou des deux types suivants:
 - .1 Un RS485, bus à jeton qui prend charge jusqu'à 127 EACN pour le fonctionnement de l'équipement de CVAC et d'éclairage, ou
 - .2 Un RS485 bus de terrain qui prend en charge jusqu'à 32 appareils d'une famille de plug-in, modules IOU.
 - .3 Ces modules IOU peuvent être montés à l'intérieur de l'enceinte UCR ou montés à distance via une seule paire torsade, blindé de fils
- .4 Expansion du système: Le système d'automatisation du bâtiment doit être évolutive et extensible à tous les niveaux du système en utilisant le même interface logicielle et le même contrôleurs de niveau 1 et 2. Les systèmes qui nécessitant le remplacement ni du logiciel de poste de travail ou des contrôleurs sur le terrain afin d'élargir le système sera pas acceptable.
- .5 Le système d'automatisation du bâtiment est extensible à inclure la sécurité et les fonctions de contrôle d'accès à tout moment à l'avenir, sans postes de travail supplémentaires, les contrôleurs de logiciel ou de niveau 1 frontaux nécessaires. EACN ou modules IOU doivent pouvoir être ajouté au bus de terrain de l'actuel niveau 1 contrôleur pour effectuer les demandes de sécurité d'accès et la carte.

- .6 En outre, une option de badging video intégrée doit pouvoir être inclus dans aucuns des postes de travail supplémentaires nécessaires. Cette option d'identité avec photo doit partager la même base que le système d'automatisation du bâtiment afin d'éliminer la nécessité d'une mise à jour de bases de données multiples.
- .7 Le système doit utiliser le même langage de programmation d'application pour tous les niveaux: poste de travail de l'opérateur, UCR, unité de télécommande du site et EACN. En outre, cette langue unique de programmation doit être utilisé pour toutes les applications: contrôle de l'environnement, le contrôle d'accès par carte, la détection et la sécurité d'intrusion, contrôle d'éclairage, détection de fuite/surveillance de réservoir de stockage souterrain, et les interfaces de communication de données numériques à des tiers dispositifs à base de microprocesseur parti.

2.2 LES UNITÉS DE CONTRÔLE DE RÉSEAU (NCU)

- .1 Existant.

2.3 ÉLÉMENTS AUTONOMES DE CONTRÔLE NUMÉRIQUE (EACN)

- .1 Généralités: EACN doivent assurer le contrôle de commandes de la chaudière et le fonctionnement des contrôles et des tours de refroidissement et le fonctionnement. Chaque contrôleur doit avoir ses propres programmes de contrôle et continuera à fonctionner dans le cas d'une perte d'échec ou de communication à son UCR.
- .2 Mémoire: Les programmes de contrôle doivent être conservés dans sauvegardée par pile « RAM » et « EPROM ». Chaque contrôleur doit avoir un minimum de 32K de mémoire « RAM » utilisateur et 128K de mémoire « EPROM ».
- .3 Ports de communication: EACN doivent fournir un port de communication pour le bus de terrain. En outre, un port doit être fourni pour le raccordement d'un outil de service portable pour soutenir la mise en service et le paramètre changements locaux avec ou sans l'UCR en ligne. Il doit être possible à partir d'un port de service sur n'importe quel EACN pour afficher, activer/désactiver et modifier les valeurs de n'importe quel point ou programme sur n'importe quel contrôleur sur le bus de terrain local, tout UCR ou tout EACN sur un bus de terrain différent.
- .4 Entrées/sorties: Chaque EACN doit prendre en charge l'ajout des types d'entrées et sorties suivantes:
 - .1 Entrées numériques pour l'état/alarme contacts.
 - .2 Entrées compteur pour additionner des impulsions provenant de compteurs.
 - .3 Entrées thermistance pour la mesure de températures dans l'espace, les conduits et les puits thermométriques.
 - .4 Entrées analogiques pour les mesures de pression, l'humidité, la circulation et la position.
 - .5 Sorties numériques pour «on/off» contrôle de l'équipement.
 - .6 Sorties analogiques pour soupape et le contrôle de la position de volet, et le contrôle de la capacité des équipements primaires.
- .5 Evolutivité: capacité d'entrée et de sortie doit être extensible grâce à l'utilisation de modules enfichables. Un minimum de deux modules doit être ajouté à la EACN de base avant puissance supplémentaire n'est requise.

- .6 Réseau: Chaque EACN sera capable d'échanger des informations sur une base d'égal à scruter avec d'autres EACN à chaque cycle de bus de terrain. Chaque EACN doit être capable de stocker et de référence des variables globales (sur le « LAN ») avec ou sans postes de travail en ligne. Chaque EACN doit être capable d'avoir vu son programme et/ou activé/désactivé soit localement grâce à un outil de service portable ou via un poste de travail connecté à une UCR.
- .7 Lampes indicateurs: EACN auront au minimum, indication « LED » de l'état du « CPU », et l'état du bus de terrain.
- .8 « Real Time Clock » (RTC): Un EACN doit avoir une horloge temps réel soit en matériel ou logiciel. La précision doit être à l'intérieur de seconds par jour. Le RTC doit fournir les informations suivantes: heure, jour, mois, année et jour de la semaine. Chaque EACN reçoit un signal, chaque heure, sur le réseau de l'UCR qui synchronise toutes les horloges EACN en temps réel.
- .9 Redémarrage automatique après une coupure de courant: Après rétablissement de puissance, la EACN doit automatiquement et sans intervention humaine, d'actualiser toutes les fonctions surveillées, reprendre un fonctionnement basé sur le temps et l'état actuel synchronisée, et mettre en œuvre des stratégies spéciales en démarrage si nécessaire.
- .10 Batterie de secours: Chaque EACN doit avoir au moins 3 ans de batterie de secours pour maintenir toute la mémoire.
- .11 Gestion d'alarme: Pour chaque point du système, les alarmes peuvent être créées en fonction des limites haute/basse ou expressions conditionnelles. Toutes les alarmes seront testées sur chaque balayage de la EACN et peut entraîner l'affichage d'un ou de plusieurs messages d'alarme ou des rapports. Alarmes jusqu'à 8 peuvent être configurés pour chaque point de l'automate permettant l'escalade de la priorité d'alarme (urgence) sur la base de laquelle l'alarme(s) est/sont déclenchés.
- .12 Les messages d'alarme peuvent être envoyés vers un terminal local ou modem connecté à une UCR ou à la poste de l'opérateur. Les alarmes sont générées en fonction de leur priorité. Un minimum de 255 niveaux de priorité doit être fournis. Si la communication avec l'UCR est temporairement interrompue, l'alarme sera tamponnée dans la EACN. Lorsque les communications retournent, l'alarme sera transmise à la UCR si le point est encore à l'état d'alarme.

2.4 EXIGENCES DU POSTE DE TRAVAIL DE L'OPÉRATEUR

- .1 Existant

2.5 CAPTEURS DE COMMANDES NUMÉRIQUES DIRECTES ET LE MATÉRIEL DE POINTS

- .1 Capteurs de température
 - .1 Tous les appareils de température doivent utiliser des résistances thermiques de précision exactes à +/- 1 degré F sur une plage de -30 à 230 degrés F. Espace capteurs de température sont exacts à +/- 0,5 degrés F sur une plage de 40 à 100 degrés F.
 - .2 Capteurs spatiaux norme doit être disponible dans un boîtier blanc cassé pour le montage sur une boîte électrique standard.

- .3 Lorsque commandés sont nécessaires, le boîtier de capteur doit figurer un mécanisme de glissement en option de réglage de la consigne de température de l'espace, ainsi qu'un bouton-poussoir de sélection après heures de fonctionnement.
 - .4 Si un affichage local est spécifié, la sonde doit comporter soit un écran « LED » ou « LCD » pour l'affichage de la température de l'espace, de la consigne et d'autres paramètres sélectionnables par l'opérateur. En utilisant les boutons intégrés, les opérateurs doivent être en mesure de régler consignes directement du capteur.
 - .5 Des capteurs de température de conduit doivent comporter un bourrelet thermistance encastrée à l'extrémité d'un tube en acier inoxydable. Style de sonde sondes de conduit sont utilisables dans des applications de traitement d'air où la zone de la bobine ou le conduit est inférieure à 14 mètres carrés.
 - .6 Capteurs moyenne seront employées dans les conduits qui sont plus grands que 14 pieds carrés. Le tube de la sonde moyennage doit contenir au moins une thermistance tous les 3 mètres, avec une longueur de tube au moins 12 pieds.
 - .7 Capteurs d'immersion doivent être utilisés pour la mesure de température dans toutes les applications d'eau froide et chaude ainsi que les applications frigorifiques. Puits thermique doivent être en laiton or en acier inoxydable pour les fluides non corrosifs moins de 250 degrés F et série 300 en acier inoxydable pour toutes les autres applications.
 - .8 Un signal pneumatique ne doit pas être autorisé pour détecter la température.
- .2 Capteurs de courant et KW.

2.6 VOLETS

- .1 Les volets automatiques, fournis par l'entrepreneur de l'automatisation des bâtiments seront lame unique ou multiple selon les besoins. Volets doivent être installés par l'Entrepreneur sous la supervision de l'Entrepreneur du système d'automatisation du bâtiment. Toutes les plaques ou panneau d'isolation afin de minimiser l'ouverture existante des volets et les conversions nécessaires pour installer plus petit que des registres de la taille des conduites sont à la charge de l'Entrepreneur de la tôle.
- .2 Cadres de volets doivent être construits de calibre 13 tôle d'acier galvanisé rejoint mécaniquement avec lien caché dans le canal latéral à éliminer le bruit de frottement. Compressibles ressort inoxydable joints latéraux en acier et roulements acétal ou bronze sont également fournis.
- .3 Largeur de la lame des volets ne peut pas dépasser huit pouces. Joints et 3/8 pouces zinc goupilles en acier carrés plaques sont nécessaires. Rotation de la lame doit être parallèle ou oppose, comme indiqué dans les annexes.
- .4 Pour les applications d'haute performance, volets de contrôle seront atteindre ou dépasser le « UL class I » note de fuite.
- .5 Prévoir des volets à lames opposés pour les applications de modulation et la lame parallèle à la commande à deux positions.

2.7 ACTIONNEURS DES VOLETS

- .1 Actionneurs électroniques – l'actionneur est couplé directement sur l'arbre, lui permettant d'être monté directement sur la tige du volet sans avoir besoin de connexion de liaison. L'actionneur devra posséder un circuit électronique de surcharge pour éviter tout dommage. Pour les applications puissance-échec/sécurité, un mécanisme de rappel ressort mécanique interne doit être intégré dans le boîtier de l'actionneur. Actionneurs de retour sans ressort doivent avoir un dégagement de vitesse manuelle extrême pour permettre le positionnement de volet lorsque l'actionneur n'est pas alimenté.

Part 3 EXECUTION

3.1 RESPONSABILITÉS DE L'ENTREPRENEUR

- .1 Général: L'installation du système d'automatisation du bâtiment doit être effectuée par l'Entrepreneur ou un Sous-traitant. Cependant, toutes les installations doivent être sous la surveillance personnelle de l'Entrepreneur. L'Entrepreneur doit certifier tous les travaux comme correct et complète. En aucun cas, la conception, la planification, la coordination, la programmation, la formation et les exigences de garantie pour le projet sont déléguées à un Sous-traitant.
- .2 Accès au site: à moins d'avis contraire, l'entrée au bâtiment est limitée. Personne ne sera autorisé à entrer dans le bâtiment à moins que leurs noms ont été approuvés par le Propriétaire ou son représentant du Propriétaire.
- .3 La conformité au code: Tout le câblage doit être installé conformément à tous les codes électriques en vigueur et se conformer aux recommandations du fabricant de l'équipement. En cas de divergence se trouve entre les spécifications de câblage dans la division 25 et la division 26, les exigences de câblage de la division 25 prévaudra pour le travail prévu à la division 26.
- .4 Nettoyage: À la fin des travaux, tous les équipements pertinents pour ce contrat doit être vérifié et nettoyé, et tous les autres domaines doit être nettoyé autour de l'équipement fourni en vertu du présent contrat.

3.2 CÂBLES, CANALISATION ET LE CÂBLE

- .1 Tous les fils sera cuivre et satisfaire à la calibre minimum de fil et classe d'isolation ci-dessous:

Classe de fil	Taille de fil	Classe d'isolation
Puissance	Calibre 12	600 Volt
Classe un	Calibre 14 Std.	600 Volt
Classe deux	Calibre 18 Std.	300 Volt
Classe trois	Calibre 18 Std.	300 volt
Communications	Per Mfr.	Per Mfr.

- .2 Puissance et Class un câblage peuvent être exécutés dans le même conduit. Class deux et trois câblage et le câblage de communication peuvent être exécutés dans le même conduit.
- .3 Lorsque des classes de câblage terminent dans la même enceinte, maintenir les dégagements et installer des barrières par le code électrique national.
- .4 Où le câblage doit être installé dans un conduit, les tubes électriques métalliques doivent être utilisés. Conduit doit être au minimum de ½ pouce galvanisé tubes électriques métalliques. Raccords de vis de réglage sont acceptables pour les emplacements intérieurs secs. Raccords à compression étanches doivent être utilisés pour les emplacements extérieurs et les espaces intérieurs soumis à l'humidité. Fournir conduit joint-off raccord où des conduits extérieurs entrent dans le bâtiment ou entre les zones de haute température/différentiel de l'humidité.
- .5 Conduit flexible métallique (max. 3 pieds) doit être utilisé pour les connexions aux moteurs, actionneurs, contrôleurs et capteurs montés sur les équipements produisant des vibrations. Conduit flexible étanche aux liquides doit être utilisé dans des lieux extérieurs et les espaces intérieurs soumis à l'humidité.
- .6 Les boîtes de jonction doivent être fournies à tous les épissures de câbles, la résiliation de l'équipement et des transitions des tubes électriques métalliques à conduit flexible. Les « J-boîtes » sèches à l'emplacement intérieure doivent être en acier moulé et galvanisé, nominal carré de quatre pouces avec couverture vierge. Les « JH-boîtes » extérieur et endroit humide seront jetés « boîtes de FS » en alliage avec des moyeux filetés et des couvertures jointées.
- .7 Lorsque l'espace au-dessus du plafond est une fourniture ou un plenum de retour d'air, le câblage doit être plenum. Câblage en téflon peut être exécuté sans conduit au-dessus des plafonds suspendus. EXCEPTION: Tout fil courir dans les faux plafonds qui sont utilisés pour contrôler les registres extérieurs ou pour connecter le système au système de gestion des incendies doit être conduit.
- .8 Le câble coaxial doit être conforme aux « RG62 » ou « RG59 » note. Fournir câble coaxial plenum lors de l'exécution dans les plenums de retour d'air.
- .9 Câble de fibre optique doit inclure les dimensions suivantes; 50/125, 62,5/125 ou 100/140. Seule la fibre de verre est acceptable, pas de plastique.
- .10 Câble à fibre optique doit être installé et terminé seulement par un entrepreneur expérimenté. L'entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment soumet à l'Ingénieur le nom de l'entrepreneur prévue du câble à fibre optique avec ses documents à soumettre.

3.3 INSTALLATION DU MATÉRIEL

- .1 Pratiques d'installation de câblage
 1. Tous les contrôleurs doivent être montés verticalement et par la documentation d'installation du fabricant.
 2. Une véritable prise de terre doit être disponible dans le bâtiment. N'utilise pas un tuyau corrodé ou galvanisé, ou acier.
 3. Fils doivent être fixés au bâtiment approprié à intervalles réguliers tels que le câblage ne s'affaisse pas. Fils ne sont apposés pas à ou soutenues par des tuyaux, conduits, etc.
 4. Conduit dans des domaines finis, sera caché dans les espaces de plafond de la cavité, plenums, des espaces fourrure et la construction du mur. Exceptionl

chemin de roulement de la surface métallique peut être utilisé dans des domaines finis sur des murs en maçonnerie. Tout chemin de surface dans les zones finis doit être de couleur assortie à la finition existante dans les limites des couleurs manufactures standard.

5. Conduit, dans les zones non-finis, si possible, sera caché dans les espaces de plafond de la cavité, plenums, des espaces à fourrure, et la construction du mur. Un conduit exposé sera parallèle à ou perpendiculaire à la structure du bâtiment.
6. Fils doivent être conservés un minimum de trois (3) pouces de l'eau chaude, de vapeur ou de la tuyauterie du condensat.
7. Où les fils capteurs quittent le système de conduit, ils doivent être protégés par un insert en plastique.

..2 Les pratiques d'installation pour les appareils sur site ou chantier

1. Puits-montés comprendront un conducteur thermique à l'intérieur du puits pour assurer un bon transfert de chaleur vers le capteur.
2. Actionneurs seront montés fermement pour donner un mouvement positif et le lien sera ajusté pour donner du mouvement lisse et continu tout au long de 100 pour cent de la course.
3. Sorties relais comprendront suppression transitoire à travers toutes les bobines. Dispositifs de suppression sont à limiter les transitoires à 150% de la tension nominale de la bobine.

.3 Enceintes

1. Pour tous nécessitant des dispositifs d'interface de terrain d'I/O, des dispositifs où pratique seront montés dans un panneau d'interface de terrain (PIT). L'entrepreneur doit fournir une enceinte qui protège l'appareil(s) à partir de la poussière, de l'humidité, cache câblage intégré et des pièces mobiles.
2. PIT doivent contenir les alimentations des capteurs, des relais d'interface et contacteurs, des circuits de sécurité et I/P transducteurs
3. L'enceinte de le PIT doit être de construction en acier émaillé au four, NEMA 1 nominale avec une porte articulée et serrure à clé. L'enceinte sera dimensionnée pour vingt pour cent d'espace de montage de rechange. Toutes les serrures seront munies d'un détrompeur identique.
4. Tout le câblage vers et depuis le PIT sera de bornes à vis. Analogique ou le câblage de communication peuvent utiliser le PIT comme un chemin sans fin. L'utilisation de la noix de fil au sein de la PIT est interdite.
5. Tous les boîtiers installés à l'extérieur doivent satisfaire à la norme NEMA-4 notation.
6. Le câblage à l'intérieur de toutes les enceintes doit être exécuté en piste plastique. Câblage intérieur contrôleurs doivent être emballés et sécurisés.

.4 Identification

1. Identifier tous les câbles de commande avec du ruban adhésif ou manchons d'étiquetage en utilisant soit des mots, des lettres ou des chiffres qui peuvent être exactement recouverts avec le plan de récolement.
2. Tous les boîtiers de terrain, autres que les contrôleurs, sont identifiés par une plaque de bakélite. Le lettrage est en blanc sur un fond noir ou bleu.

3. Couverture de boîtes de dérivation seront marquées pour indiquer qu'ils sont une partie intégrante du système d'automatisation du bâtiment.
 4. Tous les appareils de terrain I/O (à l'exception des capteurs spatiaux) qui ne sont pas montés à l'intérieur du PIT doivent être identifiés avec des plaques de nom.
 5. Tous les appareils de terrain I/O à l'intérieur du PIT doivent être étiquetés.
- .5 Emplacement
1. L'emplacement des capteurs est par des dessins mécaniques et architecturaux.
 2. Capteurs de températures de l'espace seront montés loin des machines générant de la chaleur, de la lumière directe et des courants d'air du diffuseur.
 3. Enclos sur le terrain doivent être situés à proximité immédiate du panneau de commande(s) à laquelle il est relié.

3.4 INSTALLATION DU LOGICIEL

- .1 Général.
- .1 Logiciel existant sera réutilisé et modifié pour répondre aux modifications apportées.
- .2 Configuration de base de données.
- .1 L'entrepreneur doit fournir tout le travail pour configurer les parties de la base de données qui sont requises par la liste des points et séquence de fonctionnement.
- .3 Dispositives en couleur graphique.
- .1 l'entrepreneur fournira des affichages graphiques de couleur comme représentés sur les dessins mécaniques pour chaque système et plan d'étage. Pour chaque système et plan d'étage, l'affichage doit contenir les points correspondants identifiés dans la liste des points et permettre des changements de consigne tel que requis par le propriétaire.
- .4 Rapports.
- .1 L'entrepreneur devra configurer un minimum de 6 rapports pour le propriétaire comme indiqué ci-dessous:
 1. Rapport sur l'état de la chaudière
 2. Rapport de tour de refroidissement
- .5 Documentation
- .1 Documentations des plans de récolement comprendra les éléments suivants:
 1. Listes de points descriptifs
 2. Liste de programme d'application
 3. Les programmes d'application avec des commentaires
 4. Les impressions de tous les rapports
 5. Liste des alarmes
 6. Les impressions de tous les graphiques

3.5 MISE EN SERVICE ET SYSTÈME DE DÉMARRAGE

- .1 Point à point checkout
 - .1 Chaque dispositif I/O (tant sur le terrain monté ainsi que ceux situés dans les PIT) doivent être inspectés et vérifiés pour l'installation et la fonctionnalité. Une feuille de détail de chaque dispositif doit être remplie, datée et approuvée par le directeur de projet à soumettre au propriétaire ou son représentant du propriétaire.
 - .2 Contrôle et poste de travail checkout
 - .1 Une vérification de terrain de tous les contrôleurs et les équipements d'extrémité avant (ordinateurs, imprimantes, modems, etc) doit être effectuée pour vérifier le bon fonctionnement du matériel et des logiciels. Une feuille de vérification de détail de chaque appareil et une description des tests associés doivent être préparés et soumis au propriétaire ou au représentant du propriétaire par l'achèvement du projet.
 - .3 Test d'acceptation du système
 1. Tous les logiciels d'application sera vérifiés et comparés aux séquences de fonctionnement. Boucles de régulation seront exercées en induisant un changement de consigne d'au moins 10% et en observant si le système retourne avec succès la consigne de consigne. Consigner tous les résultats de test et de joindre à la fiche des résultats de test.
 2. Testez chaque alarme dans le système et validez que le système génère le message d'alarme approprié, que le message apparaît à toutes les destinations prescrites (postes de travail et imprimantes), et que toutes les autres actions liées se déroulent comme définies (par exemple; panneaux graphiques sont invoquées, les rapports sont générés, etc). Soumettre une fiche des résultats de test au propriétaire.
 3. Effectuez un test de fonctionnement de chaque affichage graphique unique et rapportez pour vérifier que l'objet existe, que l'appareil et le contenu sont corrects. Et que toutes les caractéristiques spéciales fonctionnent comme prévu. Soumettre une fiche des résultats de test au propriétaire.
 4. Effectuez un test de fonctionnement de chaque troisième interface du parti qui a été inclus dans le cadre du système d'automatisation. Assurez-vous que tous les points sont correctement sondés, que les alarmes ont été configurées, et que les graphiques et les rapports associés ont été réalisés. Si l'interface implique un transfert de fichiers via Ethernet, tester toute la logique qui contrôle la transmission du fichier, et de vérifier le contenu de l'information donnée.

3.6 SÉQUENCE DE FONCTIONNEMENT

- .1 Tours de refroidissement #1 et #2
 - .1 Général
 - .1 L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment pour rétablir et reprogrammer la séquence de fonctionnement des

opérations au besoin. L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment doit coordonner avec l'Entrepreneur une fois que les tours de refroidissement sont remplacés et aider à l'exécution et la mise en service des tours de refroidissement.

- .2 Le suivant sera affiché à l'OWS :
 - .1 Températures d'alimentation et de retour
 - .2 Température de l'air extérieur
 - .3 État du ventilateur
 - .4 exécution totale
 - .5 Les alarmes
 - .6 Suivis de tendance

.2 Chaudières de vapeur #1 et #2

- .1 L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment devra relier le paquet de contrôle de la chaudière au système d'automatisation du bâtiment existant.
- .2 L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment devra relier les volets d'air extérieur modulation dédiés pour l'air de combustion avec le paquet de commande de la chaudière. Un interrupteur à bout sera fourni sur les volets afin de s'assurer qu'ils sont ouverts permettant ainsi la mise à feu des chaudières.
- .3 L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment devra collaborer étroitement avec le représentant du fabricant de chaudière et le personnel d'opération de l'installation dans le rétablissement et la reprogrammation des conditions de fonctionnement actuelles et séquençage.
- .4 La séquence de fonctionnement de la chaudière devrait être mis en place pour «lead-lag».
- .5 Le système d'automatisation du bâtiment affichera :
 - .1 État de la chaudière
 - .2 La pression de fonctionnement
 - .3 Température d'alimentation
 - .4 Toutes les alarmes

.3 Chaudières existantes d'hydronique d'eau chaude (3 chaudières à tirage naturel)

- .1 L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment devra relier le paquet de contrôle de la chaudière individuelle existante des chaudières à eau chaude existantes au système d'automatisation du bâtiment existant.
- .2 L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment devra relier les volets d'air extérieur modulation dédiés pour l'air de combustion avec le paquet de commande de la chaudière. Un interrupteur à bout sera fourni sur les volets afin de s'assurer qu'ils sont ouverts permettant ainsi la mise à feu des chaudières.

- .4 Aérothermes de salle mécaniques
 - .1 Général:
 - .1 Les aérothermes de salle mécaniques sont contrôlées par le thermostat mural.
 - .2 Les volets d'air extérieur s'ouvriront et moduler selon les besoins.
 - .2 Fonctionnement normal:
 - .1 Le système d'automatisation du bâtiment va surveiller et maintenir la température de l'espace dans la salle mécanique (consigne 70°F) et générer une alarme si la température descend en dessous de 45°F.
- .5 Système de ventilation de la salle mécaniques
 - .1 L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment devra relier les ventilateurs de la stratification sur une augmentation de la température de plus de 60°F.
 - .2 L'Entrepreneur chargé du système d'automatisation du bâtiment doit relier le ventilateur d'échappement EF-1 pour dynamiser sur une hausse supérieure à 60 ° F (réglable) et fera en sorte que les volets motorisés à ouvrir pour amortisseurs d'approvisionnement et de secours. Ne parvient pas sûr fermé.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.1-F06, Code canadien de l'électricité, Première partie (20e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.
 - .2 CSA C22.2.
 - .3 CAN/CSA-C22.3 numéro 1-F01 (mise à jour mars 2005), Réseaux aériens.
 - .4 CAN3-C235-F83(C2000), Tensions recommandées pour les réseaux à courant alternatif de 0 à 50 000 V.
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (EEMAC)
 - .1 EEMAC 2Y-1-1958, Light Gray Colour for Indoor Switch Gear.
- .3 Institute of Electrical and Electronics (IEEE)/National Electrical Safety Code Product Line (NESC)
 - .1 IEEE SP1122-2000, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7th Edition.

1.2 DÉFINITIONS

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

1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.
- .2 Les moteurs, les appareils de chauffage électriques, les dispositifs de commande/contrôle/régulation et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée.
 - .1 Les appareils doivent pouvoir fonctionner sans subir de dommages dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.
- .3 Langue d'exploitation et d'affichage : prévoir aux fins d'identification et d'affichage des plaques indicatrices, des étiquettes en anglais et en français pour les dispositifs de commande/contrôle.
- .4 Utiliser une plaque indicatrice ou une étiquette pour chaque langue.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches signalétiques requises, conformes au Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .3 Soumettre, aux fins d'examen, les schémas unifilaires encadrés sous plexiglass, et les placer aux endroits indiqués.
 - .1 Réseau de distribution électrique : dans le local principal des installations électriques.
 - .2 Réseaux de production et distribution d'électricité : dans le local des groupes électrogènes.
- .4 Fournir, aux fins d'examen, un schéma de distribution verticale du réseau d'alarme incendie indiquant le plan et le zonage du bâtiment, encadré sous plexiglass, et le placer près du tableau de contrôle et du panneau annonciateur d'alarme incendie.
- .5 Dessins d'atelier
 - .1 Les schémas de câblage et les détails de l'installation des appareils doivent indiquer l'emplacement, l'implantation, le tracé et la disposition proposés, les tableaux de contrôle, les accessoires, la tuyauterie, les conduits et tous les autres éléments qui doivent être montrés pour que l'on puisse réaliser une installation coordonnée.
 - .2 Les schémas de câblage doivent indiquer les bornes terminales, le câblage interne de chaque appareil de même que les interconnexions entre les différents appareils.
 - .3 Les dessins doivent indiquer les dégagements nécessaires au fonctionnement, à l'entretien et au remplacement des appareils.
 - .4 Soumettre 2 exemplaires des dessins, d'au moins 600 mm x 600 mm, et des fiches techniques, à l'autorité compétente.
 - .5 Si des changements sont requis, en informer le Représentant du propriétaire, le Consultant avant qu'ils soient effectués.
- .6 Contrôle de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .1 Prévoir des appareils et des matériels certifiés CSA.
 - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir des appareils et des matériels certifiés CSA, soumettre les appareils et les matériels proposés à l'autorité compétente, aux fins d'approbation, avant de les livrer au chantier.
 - .3 Soumettre les résultats des essais des systèmes et des instruments électriques installés.
 - .4 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
 - .5 Une fois les travaux terminés, soumettre un rapport d'équilibrage des charges conformément à l'article ÉQUILIBRAGE DES CHARGES, de la PARTIE 3.

- .6 Une fois les travaux terminés, soumettre au Représentant du propriétaire, au Consultant le certificat de réception délivré par l'autorité compétente.
- .7 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre au Représentant du propriétaire, au Consultant, au plus tard trois (3) jours après l'exécution des contrôles [et des essais de l'installation et des instruments électriques] prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, un rapport écrit du fabricant montrant que les travaux sont conformes aux critères spécifiés.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Qualification : les travaux d'électricité doivent être exécutés par des électriciens agréés, qualifiés, par un maître électricien ou par un entrepreneur électricien titulaire d'une licence délivrée par la province dans laquelle les travaux seront exécutés] ou par des apprentis conformément aux autorités compétentes selon les termes de la loi provinciale concernant la formation professionnelle et la qualification de la main-d'œuvre].
 - .1 Les employés inscrits à un programme provincial d'apprentissage pourront exécuter des tâches spécifiques s'ils sont sous la surveillance directe d'un électricien agréé qualifié.
 - .2 Tâches permises : selon le degré de formation et selon les aptitudes démontrées pour l'exécution des tâches spécifiques.
- .3 Réunions de chantier
- .4 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et sécurité professionnelles en construction conformément à la section 01 35 30 - Santé et sécurité].

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Calendrier de livraison des matériels : remettre un calendrier de livraison au Représentant du propriétaire, au Consultant dans les deux (2) semaines suivant l'attribution du contrat.
- .2 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets aux fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.7 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION

- .1 Instruire le Représentant du propriétaire, le Consultant, le personnel d'exploitation du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien de l'installation, de ses appareils et de ses composants.
- .2 Retenir et défrayer les services d'un ingénieur détaché de l'usine du fabricant pour surveiller la mise en route de l'installation, pour vérifier, régler, équilibrer et étalonner les divers éléments et pour instruire le personnel d'exploitation.
- .3 Fournir ces services pendant une durée suffisante, en prévoyant le nombre de visites nécessaires pour mettre les appareils en marche et faire en sorte que le personnel d'exploitation soit familier avec tous les aspects de leur entretien et de leur fonctionnement.

1.8 INSTRUCTIONS D'EXPLOITATION

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

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

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

2.2 MOTEURS ÉLECTRIQUES, APPAREILS ET COMMANDES/CONTRÔLES

- .1 Vérifier les responsabilités en matière d'installation et de coordination pour ce qui est des moteurs, des appareils et des commandes/contrôles, selon les indications.
- .2 Câblage et canalisations électriques des circuits de commande/contrôle : conformes à la section [26 29 03 - Dispositifs de commande], sauf pour le câblage, les canalisations et les connexions fonctionnant sous une tension inférieure à 50 V et relatifs aux systèmes de

commande/contrôle [prescrits dans les sections visant les installations mécaniques]
[figurant sur les dessins des installations mécaniques].

2.3 ÉCRITEAUX D'AVERTISSEMENT

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

2.4 TERMINAISONS DU CÂBLAGE

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

2.5 IDENTIFICATION DES MATÉRIELS

- .1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices ou des étiquettes conformes aux prescriptions ci-après :
 - .1 Plaques indicatrices : plaques à graver en stratifié en plastique lamicoïd de 3 mm d'épaisseur, avec face en mélamine de couleur noire] et âme de couleur blanche, fixées mécaniquement au moyen de vis taraudeuses, avec inscriptions en lettres correctement alignées, gravées jusqu'à l'âme de la plaque.
 - .2 Format conforme aux indications du tableau ci-après.
- .2 Étiquettes : sauf indication contraire, utiliser des étiquettes en plastique avec lettres en relief de 6 mm de hauteur.
- .3 Les inscriptions des plaques indicatrices et des étiquettes doivent être approuvées par le Représentant du propriétaire, le Consultant avant fabrication.
- .4 Prévoir au moins vingt-cinq (25) lettres par plaque et par étiquette.
- .5 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension.
- .6 Les appareils doivent porter une étiquette de format 3, avec l'inscription « ARTICLE D'INVENTAIRE NUMÉRO ». Numéroter selon les directives du Représentant du propriétaire, Consultant.
- .7 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.
- .8 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.
- .9 Les plaques indicatrices des transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.

2.6 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

- .1 Les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation doivent être marquées de façon permanente et indélébile à l'aide d'un ruban de plastique [numéroté] [coloré].

- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.
- .3 Le code de couleur doit être conforme à la norme la norme CSA C22.1.
- .4 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs avec repérage couleur uniforme dans tout le réseau.

2.7 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

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

2.8 FINITION

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

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

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

3.2 ÉTIQUETTES, PLAQUES INDICATRICES ET PLAQUES SIGNALÉTIQUES

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

3.3 INSTALLATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

- .1 Installer les conduits et les manchons avant la coulée du béton.
 - .1 Manchons de traversée d'ouvrages en béton : tuyau en acier de série 40 ou en plastique ou en tôle métallique, de diamètre permettant le libre passage du conduit et dépassant la surface en béton de 50 mm de chaque côté.
- .2 Lorsqu'on utilise des manchons en plastique pour les traversées de murs ou de planchers présentant un degré de résistance au feu, les retirer avant d'installer les conduits.

- .3 Installer les câbles, les conduits et les raccords qui doivent être noyés ou recouverts d'enduit en les disposant de façon soignée contre la charpente du bâtiment, de manière à réduire au minimum l'épaisseur des fourrures.

3.4 EMPLACEMENT DES SORTIES ET DES PRISES DE COURANT

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

3.5 HAUTEURS DE MONTAGE

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage des matériels à partir de la surface du plancher revêtu jusqu'à leur axe.
- .2 Dans les cas où la hauteur de montage n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.
- .3 Sauf indication contraire, installer les matériels à la hauteur indiquée ci-après.
 - .1 Interrupteurs d'éclairage : 1400 mm.
 - .2 Prises murales
 - .1 En général : 300 mm.
 - .2 Au-dessus de plinthes chauffantes continues : 200 mm.
 - .3 Au-dessus d'un plan de travail ou de son dossier : 175 mm.
 - .4 Dans les locaux d'installations mécaniques : 1400 mm.
 - .3 Panneaux de distribution : selon les exigences du Code ou selon les indications.
 - .4 Prises pour téléphones et interphones : 300 mm.
 - .5 Prises pour téléphones et interphones montés au mur : 1500 mm.
 - .6 Postes avertisseurs d'incendie : 1500 mm.
 - .7 Timbres d'alarme incendie : 2100 mm.
 - .8 Prises pour téléviseurs : 300 mm.
 - .9 Haut-parleurs montés au mur : 2100 mm.
 - .10 Prises pour horloges : 2100 mm.
 - .11 Boutons de sonnerie de porte : 1500 mm.

3.6 COORDINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION

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

3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Équilibrage des charges
 - .1 Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception des travaux. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases et noter les modifications apportées aux connexions originales.
 - .2 Mesurer les tensions de phase aux appareils et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2 % près de la tension nominale des appareils.
 - .3 Une fois les mesures terminées, remettre le rapport d'équilibrage des charges prescrit à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1. Ce rapport doit indiquer les courants de régime sous charges normales relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment des mesures.
- .2 Effectuer les essais des éléments suivants, conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .1 Réseau de production et de distribution d'électricité, y compris le contrôle des phases, de la tension et de la mise à la terre, et l'équilibrage des charges.
 - .2 Circuits provenant des panneaux de dérivation.
 - .3 Système d'éclairage et dispositifs de commande/régulation.
 - .4 Moteurs, appareils de chauffage et dispositifs de commande/régulation connexes, y compris les commandes du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
 - .5 Mesure de la résistance d'isolement
 - .1 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V, la valeur d'isolement des circuits, des câbles de distribution et des appareils d'une tension nominale d'au plus 350 V.
 - .2 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V, la valeur d'isolement des circuits, des artères et des appareils d'une tension nominale comprise entre 350 V et 600 V.
 - .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.
- .3 Effectuer les essais en présence du Représentant du propriétaire, du Consultant.
- .4 Fournir les appareils de mesure, les indicateurs, les appareils et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à l'achèvement de ces derniers.

- .5 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.8 NETTOYAGE

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 CSA C22.2 No. 0.3-06.
- .2 CAN/CSA-C22.2 No. 131-M89(R2004), Type TECK 90 cable.

1.2 FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise, des palettes, des caisses, du matelassage, des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produit

2.1 FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé, pour tension de 600, et de type RW90.

2.2 CÂBLES TECK 90

- .1 Câbles : conformes à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Conducteurs
 - .1 Conducteur de mise à la terre : cuivre.
 - .2 Conducteurs d'alimentation : cuivre.
- .3 Isolant
 - .1 Polyéthylène réticulé .
 - .2 Tension nominale : 600 V.
- .4 Gaine : polychlorure de vinyle.
- .5 Armure métallique : d'acier galvanisé.
- .6 Enveloppe extérieure : en polychlorure de vinyle thermoplastique,[conforme aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet.

- .7 Fixations
 - .1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour câbles apparents de 50 mm ou moins. Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm.
 - .2 Supports en U pour groupes de deux ou de plusieurs câbles, placés à 50 mm d'entraxe.
 - .3 Tiges de suspension filetées : 6 mm de diamètre, pour supports en U.

.8 Connecteurs

- .1 Modèles étanches approuvés et convenant aux câbles TECK.

2.3 CÂBLES À ISOLANT MINÉRAL

- .1 Conducteurs : nus, en cuivre massif recuit, de la grosseur indiquée.
- .2 Isolant : poudre de magnésie comprimée ou dioxyde de silicium, formant une masse homogène compacte sur toute la longueur du câble.
- .3 Enveloppe extérieure : acier inoxydable recuit, de type M1, pour tension nominale de 600 V et une température de 250 degrés Celsius.
- .4 Enveloppe extérieure : en PVC recouvrant la gaine et conforme aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet, dans le cas des câbles enfouis directement posés dans un endroit humide.
- .5 Degré de résistance au feu : deux heures.
- .6 Connecteurs : étanches à l'eau.
- .7 Trousses de terminaison : installées sur place ou installées en usine, approuvées pour les câbles MI.

2.4 CÂBLES ARMÉS

- .1 Conducteurs : isolés, en cuivre, de la grosseur indiquée.
- .2 Câbles de type AC90 - recouverts d'une gaine de protection en plomb, placée sous l'armure métallique].
- .3 Armure métallique : feuillard d'acier galvanisé.
- .4 Câbles de type ACWU90, avec enveloppe PVC recouvrant l'armure thermoplastique, conformes aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet[, dans le cas des câbles posés dans un endroit humide.
- .5 Connecteurs : connecteurs anticourt-circuit.

2.5 CÂBLES DE COMMANDE

- .1 Câbles de type LVT : 2 conducteurs en cuivre recuit, de la grosseur indiquée.
- .2 Câbles de commande basse énergie, pour tension de 300 V, conducteurs en cuivre recuit de la grosseur indiquée.
- .3 Câbles de commande pour tension de 600 V : conducteurs en cuivre recuit de la grosseur indiquée.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION DE LA FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Poser la filerie :
 - .1 dans les conduits, conformément à la Divion 26 - Conduits, fixations et raccords de conduits;
 - .2 dans les canalisations enfouies, conformément à la Divion 26;
 - .3 dans les canalisations de distribution sous plancher, conformément à la Divion 26;
 - .4 dans les canalisations des planchers cellulaires, conformément à la Divion 26;
 - .5 dans les canalisations en saillie et les chemins de câbles d'appareils d'éclairage, conformément à la Divion 26;
 - .6 dans les caniveaux auxiliaires et les goulottes guide-fils, conformément à la Divion 26;
 - .7 des branchements aériens, conformément à la Divion 26 .

3.2 INSTALLATION DES CÂBLES TECK90 (0 - 1000 V)

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

3.3 INSTALLATION DES CÂBLES À ISOLANT MINÉRAL

- .1 Poser les câbles apparents ou dissimulés en les fixant solidement au moyen d'agrafes ou de brides ou d'étriers de suspension.
- .2 Supporter à intervalles de 1 m les câbles ayant un degré de résistance au feu de 2 heures.
- .3 Terminer l'extrémité des câbles à l'aide de troupes de terminaison fabriquées en usine.
- .4 À l'extrémité des câbles, insérer le bout dénudé des conducteurs dans des manchons en thermoplastique.
- .5 Poser des manchons à l'entrée ou la sortie des câbles noyés dans les ouvrages en béton coulé en place ou en maçonnerie.
- .6 Sauf indication contraire, il est interdit de faire des épissures sur les câbles.

3.4 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS

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

3.5 INSTALLATION DES CÂBLES SOUS GAINÉ D'ALUMINIUM

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

3.6 INSTALLATION DES CÂBLES DE COMMANDE

- .1 Poser les câbles de commande en les enfouissant directement dans le sol ou dans des conduits ou canalisations sous plancher ou chemins de câbles.
- .2 Mettre à la terre l'armure métallique des câbles de commande.

3.7 INSTALLATION DES CÂBLES SOUS GAINÉ NON MÉTALLIQUE

- .1 Poser les câbles.
- .2 Poser des brides de fixation et des connecteurs de câbles aux boîtes de jonction, selon les besoins.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 CSA International
 - .1 CSA C22.2 No. 5-09, Molded-Case Circuit Breakers, Molded-Case Switches and Circuit-Breaker Enclosures (norme trinationale avec UL 489 et NMX-J-266-ANCE-2010).

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant [les disjoncteurs]. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Inclure les courbes des caractéristiques temps-courant dans le cas des disjoncteurs avec pouvoir de coupure de 22 000 A symétriques efficaces et plus, à la tension du réseau ayant un courant admissible de 100 A et plus.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les disjoncteurs de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, à l'intérieur, au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les disjoncteurs] de manière à les protéger contre [les marques, les rayures et les éraflures].
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

Partie 2 Produit

2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, dispositifs de protection contre les fuites à la terre: conformes à la norme CSA C22.2 numéro 5.
- .2 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus : du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manœuvres manuelle et automatique, avec compensation pour température ambiante de 40 degrés Celsius.
- .3 Disjoncteurs sous boîtier moulé : enfichables, du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manœuvres manuelle et automatique, avec compensation pour température ambiante de 40 degrés Celsius.

- .4 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
- .5 Disjoncteurs pourvus de déclencheurs magnétiques à action instantanée, agissant seulement lorsque le courant atteint la valeur du réglage.
 - .1 Disjoncteurs munis de déclencheurs pouvant être réglés entre 3 et 8 fois l'intensité nominale.
- .6 Disjoncteurs munis de déclencheurs interchangeables, selon les indications.
- .7 Les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure d'au moins 65kA symétriques efficaces.

2.2 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES MODÈLE A

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par déclencheurs thermiques et magnétiques assurant une protection à temporisation inversement proportionnelle à la surcharge et une protection instantanée en cas de court-circuit.

2.3 DISJONCTEURS MAGNÉTIQUES MODÈLE B

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par des déclencheurs magnétiques à action instantanée assurant une protection contre les courts-circuits.

2.4 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES LIMITEURS DE COURANT, ET POUR INSTALLATION EN SÉRIE MODÈLE C

- .1 Disjoncteurs thermomagnétiques avec limiteurs de courant.
 - .1 Caractéristiques temps-courant coordonnées avec celles des déclencheurs.
 - .2 La coordination doit être établie de sorte que le disjoncteur puisse couper les courants de défaut jusqu'à la valeur maximale de son pouvoir de coupure.
- .2 Les disjoncteurs pour installation en série doivent avoir été vérifiés par le fabricant et être homologués. L'installation et l'emploi de ces disjoncteurs doivent être conformes aux lignes directrices du fabricant et aux méthodes reconnues.
 - .1 L'emploi des disjoncteurs doit être conforme aux lignes directrices du fabricant et aux méthodes reconnues.

2.5 DISJONCTEURS À DÉCLENCHEURS À SEMICONDUCTEURS MODÈLE D

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé actionnés par déclencheurs à semiconducteurs munis de capteurs de courant connexes et de déclencheurs en dérivation (shunt) auto-alimentés assurant une protection à caractéristiques temps-courant inverse en cas de surcharge, et un déclenchement à temporisation longue, à temporisation brève, instantané en protection contre les courts-circuits des conducteurs de phase et les courants de défaut à la terre.

2.6 DISPOSITIFS FACULTATIFS

- .1 Inclure ce qui suit.
 - .1 Dispositif de verrouillage « marche-arrêt ».

- .2 Mécanisme à manette.

2.7 COFFRETS

- .1 Tel qu'indiqué.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation, s'assurer que l'état des surfaces/supports 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.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du propriétaire, Consultant.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du propriétaire, Consultant de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du propriétaire, Consultant.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les disjoncteurs selon les indications.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer le matériel de communications de manière à le protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .2 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise, des palettes, des caisses, du matelassage, des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produit

2.1 CÂBLES TÉLÉPHONIQUES

- .1 Câbles de service : constitués de quatre (4) conducteurs de grosseur 22 AWG, en cuivre massif recuit sous isolation en polyéthylène, torsadés en quatre, avec gaine intérieure en chlorure de polyvinyle, armure en fil d'acier plat galvanisé, et gaine extérieure en chlorure de polyvinyle; câbles conçus pour branchements enfouis.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation du matériel de communications, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du propriétaire, le Consultant.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du propriétaire, Consultant de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du propriétaire, Consultant.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les câbles téléphoniques sur les poteaux de ligne comme suit.
 - .1 Placer les câbles sur les traverses.
 - .2 Attacher les câbles aux isolateurs du premier poteau.
 - .3 Tendre les câbles de manière à obtenir la flèche désirée.
 - .4 Fixer, au fur et à mesure, les câbles aux isolateurs de tous les poteaux, jusqu'au dernier poteau de la ligne.
- .2 Installer les câbles de branchement à partir des lignes sur poteaux jusqu'aux bâtiments desservis, au moyen de serre-câbles et de crochets posés aux poteaux et aux bâtiments.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

3.4 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation du matériel de communications.

FIN DE LA SECTION