

**CENTRE DE RECHERCHE ET DE
DÉVELOPPEMENT DE SHERBROOKE**

Rénovations majeures des réseaux hydrauliques
de chauffage et de refroidissement – Phase 2 –
Volet "électromécanique" –TPSGC : R.078727.001

TOME 1 : DEVIS – MÉCANIQUE

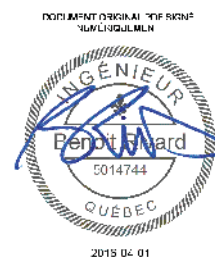
2012-186-103-1

2016-04-01

**CENTRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT
DE SHERBROOKE
2000, RUE COLLÈGE
SHERBROOKE (QUÉBEC)
J1M 0C8**

**RÉNOVATIONS MAJEURES DES RÉSEAUX HYDRAULIQUES
DE CHAUFFAGE ET DE REFROIDISSEMENT – PHASE 2 –
VOLET ÉLECTROMÉCANIQUE – R.078727.001**

DIVISIONS 01, 02 ET 23



**Pour soumissions
le 1er avril 2016**

INDEX DES TOMES

- TOME 1 GÉNÉRALITÉS ET MÉCANIQUE
- TOME 2 ÉLECTRICITÉ
- TOME 3 ARCHITECTURE
- TOME 4 STRUCTURE
- TOME 5 CIVIL

INDEX DES SECTIONS

DIVISION 01 – EXIGENCES GÉNÉRALES :

- 01 11 01 INSTRUCTIONS GÉNÉRALES
- 01 11 02 MÉCANIQUE – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX
- 01 31 19 RÉUNIONS DE PROJET
- 01 32 16.07 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX - DIAGRAMME À BARRES (GANTT)
- 01 33 00 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE
- 01 35 29.06 SANTÉ ET SÉCURITÉ
- 01 41 00 EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES
- 01 52 00 INSTALLATIONS DE CHANTIER
- 01 61 00 EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES PRODUITS
- 01 74 11 NETTOYAGE
- 01 77 00 ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 01 78 00 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 01 91 13 MISE EN SERVICE (MS) - EXIGENCES GÉNÉRALES
- 01 91 31 PLAN DE MISE EN SERVICE (MS)
- 01 91 33 MISE EN SERVICE (MS) – FORMULAIRES
- 01 91 41 MISE EN SERVICE (MS) – FORMATION

DIVISION 02 - CONDITIONS EXISTANTES

- 02 50 13 GESTION DES DÉCHETS TOXIQUES

DIVISION 23 – CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D’AIR (CVCA) :

- 23 05 00 CVCA – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX
- 23 05 05 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE
- 23 05 16 LYRES ET COMPENSATEURS DE DILATATION POUR TUYAUTERIES DE CVCA
- 23 05 17 SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE
- 23 05 19.01 THERMOMÈTRES ET MANOMÈTRES POUR TUYAUTERIES

- 23 05 23.02 ROBINETTERIE - FONTE
- 23 05 23.05 VANNES À PAPILLON
- 23 05 29 SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA
- 23 05 48 SYSTÈMES ET DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES ET PARASISMIQUES POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA
- 23 05 53.01 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS MÉCANIQUES
- 23 05 93 ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE RÉSEAUX DE CVCA
- 23 05 94 ESSAI SOUS PRESSION DES RÉSEAUX AÉRAULIQUES
- 23 07 13 CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR
- 23 07 14 CALORIFUGES POUR APPAREILS ET ÉLÉMENTS CONNEXES
- 23 07 15 CALORIFUGES POUR TUYAUTERIES
- 23 08 01 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE DE LA TUYAUTERIE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES
- 23 08 02 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX DE TUYAUTERIE D'INSTALLATIONS MÉCANIQUES
- 23 11 16 TUYAUTERIE D'EAU DOMESTIQUE
- 23 11 23 TUYAUTERIE DE GAZ NATUREL POUR INSTALLATIONS
- 23 21 13.02 RÉSEAUX HYDRONIQUES - TUYAUTERIE EN ACIER, ROBINETTERIE ET RACCORDS CONNEXES
- 23 21 14 ACCESSOIRES POUR RÉSEAUX HYDRONIQUES
- 23 21 23 POMPES POUR RÉSEAUX HYDRONIQUES
- 23 22 13 TUYAUTERIE - RÉSEAUX DE VAPEUR ET DE CONDENSATS
- 23 22 14 ACCESSOIRES POUR RÉSEAUX DE DISTRIBUTION DE VAPEUR
- 23 23 00 RÉSEAUX FRIGORIFIQUES - TUYAUTERIE
- 23 25 00 TRAITEMENT DE L'EAU DES INSTALLATIONS DE CVCA
- 23 31 13.01 CONDUITS D'AIR MÉTALLIQUES - BASSE PRESSION, JUSQU'À 500 PA
- 23 33 00 ACCESSOIRES POUR CONDUITS D'AIR
- 23 51 00 CHEMINÉES, CARNEAUX ET CONDUITS DE FUMÉE
- 23 52 00 CHAUDIÈRES DE CHAUFFAGE
- 23 57 00 ÉCHANGEURS DE CHALEUR POUR INSTALLATIONS DE CVCA
- 23 64 26 GROUPES REFROIDISSEURS D'EAU

- 23 65 10 TOURS DE REFROIDISSEMENT
- 23 73 12 SERPENTINS
- 23 84 13 HUMIDIFICATEURS

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 PHASAGE ET GESTION DU PROJET

- .1 Le présent projet au Centre de recherche et de développement de Sherbrooke (CRDS) est réalisé selon deux appels d'offres complémentaires.
- .2 L'Entrepreneur général aura la responsabilité de l'entrepreneur en "COMMANDES" qui sera son sous-traitant et pour lequel s'appliqueront les plans et devis de la phase 1 (annexe no 2). Pour l'ensemble des autres sous-traitants, les plans et devis de la phase 2 s'appliqueront.
- .3 Étant donné la période de réalisation du projet, il est primordial que l'entrepreneur réalise le mandat selon une cédule stricte qui respecte les délais de réalisation accordés. La présentation des étapes de réalisation ci-dessous (liste non exhaustive) peut être améliorée voire modifiée selon entente préalable avec le Représentant du Ministère.
- .4 Tout retard dans la réalisation du mandat selon les délais accordés sera sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur qui devra, à ces frais, faire tout le nécessaire pour éviter tout préjudice au Propriétaire, ceci inclus toute location d'équipements temporaires de chauffage et/ou de refroidissement pour assurer le confort du bâtiment en toute saison, ainsi que la main-d'œuvre et les matériaux nécessaires à la réalisation des travaux temporaires.
- .5 Phase 2.1 – Été 2016 (mai à septembre 2016) :
 - .1 La réalisation de tous les travaux des réseaux de chauffage :
 - .1 Démantèlement des équipements de chauffage selon les indications aux plans.
 - .2 Installation des nouvelles chaudières à l'eau chaude et vapeur.
 - .3 Installation du serpentin de préchauffage.
 - .4 Installation des pompes et échangeurs relatifs aux travaux de chauffage.
 - .5 Installation des traitements chimiques.
 - .2 Remplacement de la roue thermique.
 - .3 Travaux d'architecture nécessaires aux travaux de la phase 2.1.
 - .4 Réalisation des travaux de structure au toit pour l'installation de condenseur refroidie à l'air (par structure).
 - .5 Réalisation des travaux de structure pour les renforcements structuraux (par structure).
 - .6 Réalisation des travaux de civil pour le démantèlement des réservoirs souterrains (par civil).

- .7 Modifications de la tuyauterie de décharge de la pompe no PB-1 pour assurer le bon fonctionnement des refroidisseurs existants (nos REF-1 et REF-2) avec les tours d'eau existantes (nos T-2 et T-3) tout en libérant les tuyauteries de DN 5 dans le puits pour utilisation en mode chauffage basse température.
 - .8 Essais et épreuve, mises en service, nettoyage, etc.
 - .9 Travaux préparatoires à la phase 2.2, automne 2016 – hiver 2017.
 - .10 Tous autres travaux possibles ne créant pas de préjudice au fonctionnement du bâtiment et à l'ordonnancement.
- .6 Phase 2.2 – Automne 2016 – Hiver 2017 (octobre 2016 à mars 2017) :
- .1 La réalisation de tous les travaux des réseaux de refroidissement :
 - .1 Démantèlement des équipements de refroidissement, selon les indications aux plans, en respectant l'ordonnancement des travaux temporaires pour assurer le bon fonctionnement des équipements.
 - .2 Dans le but d'assurer le fonctionnement des thermopompes, des serpentins de refroidissement des unités U-3 et U-4 et des ventilo-convecteurs, réaliser les travaux de tuyauteries temporaires pour conserver le fonctionnement des unités de condensation CU-3 et CU-4 avec la tour de refroidissement T-1. Prévoir la location d'une pompe centrifuge en ligne pour l'alimentation de l'eau glycolée aux différents équipements. Procéder avec les modifications de tuyauteries, comme indiqué en plan (travaux temporaires). Prévoir les vannes de balancement. Pompe de 3.8 L/s, 50' de tête, 1 750 tpm, 2 HP, 600 V/3/60.
 - .3 Installation des refroidisseurs.
 - .4 Installation des condenseurs refroidie à l'air.
 - .5 Installation des pompes et échangeurs relatifs aux travaux de refroidissement.
 - .6 Installation des traitements chimiques.
 - .7 Suite à la complétion de l'installation des équipements principaux (items nos 3 à 6), procéder au transfert des équipements alimentés par les unités de condensation (CU-3 et CU-4) vers le refroidisseur REF-3 et la tour T-4. Procéder au démantèlement des travaux temporaires et compléter l'installation des équipements restants.
 - .2 Travaux d'architecture nécessaires aux travaux de la phase 2.2.
 - .3 Essais et épreuve, mises en service, nettoyage, etc.

1.3 HORAIRE DES TRAVAUX

- .1 À moins d'un avis contraire, l'Entrepreneur doit respecter les heures d'opération du CRDS pour la réalisation de son mandat, soit de 8 h à 17 h, du lundi au vendredi. Si l'Entrepreneur souhaite obtenir une plage horaire plus étendue ou même réaliser des travaux de fin de semaine, il devra en faire la demande au Propriétaire, ainsi qu'au Représentant du Ministère. Il est cependant important de noter que toute coupure de service, travaux bruyants ou pouvant déranger le personnel du Centre, devra être réalisée à l'extérieur des heures normales d'opération du Centre, et ce, sous approbation du Propriétaire et du Représentant du Ministère.

1.4 VÉRIFICATION DES DESSINS ET DEVIS

- .1 Seuls les dessins et devis marqués "pour soumissions" doivent servir pour le calcul des soumissions.
- .2 Vérifier si la copie de documents est complète : nombre de dessins, nombre de pages de devis.
- .3 Les spécialités mentionnées dans les titres des dessins sont pour faciliter le travail de chaque section et ne doivent pas être considérées comme limitatives.
- .4 Les dessins indiquent de façon approximative, l'emplacement des appareils. Chaque section doit vérifier exactement ces emplacements avant de faire toute installation.
- .5 Pendant les soumissions, chaque section doit étudier les dessins et devis de mécanique et d'électricité et les comparer avec les dessins et devis d'architecture et de charpente et aviser l'architecte ou l'ingénieur au moins cinq jours ouvrables avant de remettre sa soumission de toute contradiction, erreur ou omission pouvant être constatée.
- .6 Pendant l'exécution des travaux, aviser l'architecte ou l'ingénieur de toute contradiction, erreur ou omission constatée avant de commencer le travail.
- .7 L'ingénieur se réserve le droit d'interpréter le contenu des dessins et devis de mécanique et d'électricité.
- .8 Aucune indemnité ou supplément ne sera accordé pour le déplacement de conduits, tuyaux, etc., jugé nécessaire à cause de l'architecture, de la charpente ou de toute autre considération normale.

1.5 NOTE IMPORTANTE : FOURNIR ET INSTALLER

- .1 Fournir et installer tous les matériaux et les appareils décrits dans ce devis et/ou indiqués sur les dessins, que l'expression "fournir et installer" soit utilisée ou non. Voir aussi l'article "MENUS OUVRAGES".

1.6 LOIS, RÈGLEMENTS ET PERMIS

- .1 Toutes les lois et tous les règlements émis par les autorités ayant juridiction se rapportant aux ouvrages présentement décrits s'appliquent. Chaque section est tenue de s'y conformer sans compensation supplémentaire.
- .2 Chaque section doit obtenir, à ses frais, tous les permis et les certificats nécessaires, défrayer tous les coûts d'approbation des dessins et tous les coûts des inspections exigées par les organismes ayant juridiction.
- .3 Remettre une copie des dessins portant le sceau d'approbation des services d'inspection concernés.

- .4 Au parachèvement des travaux, obtenir et remettre au propriétaire, avec copie de bordereau d'envoi à l'ingénieur, tous les permis, les certificats d'approbation et autres obtenus des différents bureaux et départements qui ont juridiction sur ce bâtiment.

1.7 MENUS OUVRAGES

- .1 Chaque section est tenue de fournir toutes les composantes requises et de faire tous les menus travaux qui, bien que non spécifiés dans le devis, sont nécessaires au fonctionnement des équipements et au parachèvement des travaux inclus dans son contrat.

1.8 OUTILLAGE ET ÉCHAFAUDAGES

- .1 Fournir sur le chantier, un assortiment complet de l'outillage nécessaire pour la bonne exécution des travaux. De plus, fournir, ériger et enlever les échafaudages requis pour exécuter le travail.

1.9 COOPÉRATION AVEC LES AUTRES CORPS DE MÉTIERS

- .1 Chaque section doit :
 - .1 Coopérer avec les autres corps de métiers travaillant au même bâtiment ou projet.
 - .2 Se tenir au courant des dessins supplémentaires émis à ces autres corps de métiers.
 - .3 Vérifier si ces dessins ne viennent pas en conflit avec son travail.
 - .4 Organiser son travail de façon à ne nuire en aucune manière aux autres travaux exécutés dans le bâtiment.
 - .5 Collaborer avec les autres sections pour déterminer l'emplacement des accès dans les murs et les plafonds.
- .2 Lors de l'exécution des travaux, la section intéressée, si besoin est, doit enlever et remettre les tuiles ou portes d'accès pour atteindre son équipement et réparer, à ses frais, tous les dommages qu'elle aura causés. Protéger l'ameublement et remettre les locaux en état de propreté lorsque les travaux sont terminés.

1.10 MATÉRIAUX

- .1 À moins d'indications contraires, utiliser des matériaux neufs, sans imperfection ou défaut, de la qualité exigée, portant les étiquettes d'approbation de CSA (anciennement ACNOR), ULC, FM, AMCA, ARI et autres selon les spécialités.

1.11 PROTECTION DES TRAVAUX ET DES MATÉRIAUX

- .1 Chaque section doit protéger son installation contre tous les dommages provenant d'une cause quelconque pendant l'exécution des travaux jusqu'à ce que ces travaux aient été acceptés d'une manière définitive.
- .2 Tous les appareils et les matériaux entreposés sur le chantier doivent être protégés adéquatement, à l'abri des intempéries ou de toute autre possibilité de dommages.

- .3 À la fin de chaque journée d'ouvrage, fermer hermétiquement avec un bouchon fileté ou un capuchon métallique approprié, toutes les ouvertures dans tous les conduits de toute sorte.

1.12 DESSINS D'ATELIER

- .1 Avant la fabrication de tout appareil, soumettre pour vérification en version électronique les dessins d'atelier et une copie commentée par le Représentant du Ministère sera retournée en format PDF par courriel. Les dessins devront donner les dimensions, le poids, le nombre de points de fixation, la localisation du centre de gravité, l'indice sismique, les schémas de câblage, les capacités, les schémas des commandes, les courbes, les besoins d'espaces pour l'entretien et toutes les autres données pertinentes. S'il y a lieu, indiquer clairement, selon l'appareil, les dimensions et l'emplacement des raccordements de plomberie, de chauffage, d'électricité et autres. Chaque dessin doit être vérifié, coordonné, signé et daté par la section concernée avant d'être soumise pour vérification.
- .2 Les dessins d'atelier doivent être pertinents à l'appareil proposé. Les feuilles de catalogues d'ordre général ne sont pas acceptées comme dessins d'atelier. Chaque dessin doit être identifié en indiquant le nom du projet, le nom du consultant, la date et la désignation des appareils montrés aux dessins et devis. Les dessins doivent être préparés par le fournisseur et signés par ce dernier, les dessins extraits du site Internet du fournisseur sont refusés.
- .3 La vérification des dessins d'atelier est générale et a pour but principal d'éviter le plus d'erreurs possible au niveau de la fabrication. Cette vérification ne relève pas la section concernée de sa responsabilité relative aux erreurs, omissions, renseignements, dimensions, quantité d'appareils, etc., apparaissant sur ses dessins.
- .4 Les dessins doivent être en français.
- .5 L'entrepreneur doit effectuer les copies nécessaires des dessins d'atelier vérifiés et/ou mis à jour pour les insérer dans les manuels d'instructions devant être fournis à la fin des travaux. Voir l'article "MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR LE FONCTIONNEMENT ET L'ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT".

1.13 DESSINS D'ÉRECTION

- .1 Généralités :
 - .1 Des dessins d'érection appelés aussi dessins d'intégration et de coordination sont requis dans tous les cas où des interférences entre les travaux de corps de métiers différents nécessitent de tels dessins, afin de montrer que les travaux sont réalisables.
 - .2 Les dessins d'érection doivent montrer de façon claire et précise, tous les travaux impliqués, ceux de la section concernée et ceux faits par d'autres.
 - .3 Communiquer avec le Représentant du Ministère pour se procurer les fonds de plans d'architecture.
- .2 Description :

- .1 Les dessins d'érection consistent en des plans dimensionnés, à l'échelle, indiquant la position des appareils, des conduits, de la tuyauterie, des robinets et autres accessoires avec coupes et détails requis, complets avec dimensions de la tuyauterie et des conduits, emplacements des fourreaux, ouvertures, ancrages et supports, positions relatives avec la charpente, ouvrages architecturaux et autres ouvrages de mécanique et d'électricité.
- .2 Fournir les dessins à l'échelle 1/30 (3/8") sur papier.
- .3 Préparation :
 - .1 Chaque section concernée doit faire ses dessins d'érection et les coordonner avec les autres disciplines.
 - .2 La Division 23 (section "CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR") est responsable de la coordination de ses dessins d'érection avec tous les métiers de mécanique, d'électricité, d'architecture, de civil et de structure. Ces sections doivent fournir toutes les données, les schémas, les dessins et les diagrammes nécessaires à ce travail de coordination.
 - .3 La Division 23 (section "CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR") doit préparer un dessin de ses propres travaux avec toutes les données et dimensions nécessaires et y incorporer toute l'information fournie par les autres métiers.
 - .4 Tous les dessins sans exception doivent être coordonnés par la Division 23 (section "CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR") avec la collaboration de toutes les Divisions en mécanique, électricité, architecture, civil et structure.
 - .5 Les dessins d'érection pour un secteur donné doivent tous être soumis en même temps pour vérification.
- .4 Collaboration :
 - .1 Une étroite collaboration doit exister entre toutes les entreprises chargées des travaux afin de déterminer la localisation de leur ouvrage respectif et éviter les incompatibilités.
- .5 Distribution des dessins d'érection :
 - .1 Soumettre au Représentant du Ministère pour vérification, une version électronique coordonnée, approuvée par l'entrepreneur et signée par toutes les sections.
 - .2 Lorsque commentés, les dessins seront corrigés par la section concernée, et si exigé, resoumis.
- .6 Responsabilité :
 - .1 Chaque section est directement responsable de l'emplacement et des dimensions exacts des ouvertures, perforations et fourreaux, de la localisation de ses appareils, tuyauteries et conduits, que les dessins de charpente, d'architecture ou d'ingénierie soient cotés ou non.
 - .2 La Division 23 (section "CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR") doit s'assurer de la parfaite coordination des dessins d'érection avec ses travaux.

- .3 Aucune compensation ne sera accordée pour les modifications imposées aux travaux, aux fins de coordination et d'intégration des systèmes électromécaniques entre eux.
- .4 Nonobstant la responsabilité de la coordination de l'intégration, les travaux ne peuvent être exécutés sans la vérification préalable des dessins d'érection. Chaque section doit reprendre, à ses frais, tous les travaux non conformes aux dessins d'érection sans aucune compensation basée sur une mésinterprétation de l'étendue et des limites de ses travaux. De telles mésinterprétations ne dégagent aucunement la section concernée de ses responsabilités et obligations de fournir des systèmes complets et dûment éprouvés, prêts à opérer, en parfait état de fonctionnement et parfaitement intégrés.
- .5 La vérification des dessins d'érection par le Représentant du Ministère se limite à s'assurer que les exigences techniques semblent être rencontrées (VCF, grilles, isolant, etc.). L'ingénieur ne vérifie aucunement la qualité de la coordination effectuée par les entrepreneurs.
- .7 Travaux existants :
 - .1 Les dessins d'érection doivent tenir compte des installations existantes en mécanique, en électricité, en charpente et en architecture, ainsi que des travaux prévus.
- .8 Des dessins d'érection sont requis :
 - .1 Pour l'emplacement des fourreaux, des ouvertures et des perforations à prévoir dans les murs, les planchers, les poutres et les colonnes.
 - .2 Pour tous les travaux de chauffage, ventilation et conditionnement de l'air.
 - .3 Pour tous les supports dans les puits.
 - .4 Pour tous les travaux de mécanique et d'électricité dans les salles de mécanique.
 - .5 Pour tous les travaux de mécanique et d'électricité dans tous les endroits où l'espace est particulièrement restreint.
 - .6 Aux endroits décrits dans les sections des Divisions 23 et 26.
 - .7 La présente clause n'est pas limitative. Des dessins d'érection peuvent être exigés aux endroits jugés nécessaires.
 - .8 Les dessins d'érection de la centrale thermique, des tours de refroidissement, etc., sont à la charge de la Division 23 (section "CHAUFFAGE – EAU GLACÉE").
- .9 Originaux des dessins d'érection :
 - .1 À la fin des travaux, un média USB dans chaque manuel et deux copies papier des dessins tels qu'exécutés doivent être remis au propriétaire, sans frais, par chaque section en mécanique et en électricité.

1.14 TRAVAUX DE BÉTON

- .1 Les travaux de béton requis pour la mécanique et l'électricité incluent les coffrages, l'armature, le treillis, le béton, la coulée, ainsi que la finition du béton.

- .2 Ces travaux comprennent les bases et massifs de béton nécessaires aux appareils et canalisations, tels que pompes, ventilateurs, refroidisseurs, chaudières, transformateurs, génératrices, réservoirs tampons, conduits électriques, lampadaires, postes de distribution électrique, ameublements, etc.
- .3 Installer tous les appareils, base d'inertie, base intégrale, équipement électrique, etc., sur une base de nivellement en béton.
- .4 Ancrer les bases de nivellement à la dalle structurale. À moins d'indications contraires, elles doivent avoir une épaisseur minimum de 75 mm au-dessus du plancher fini. Le périmètre doit dépasser d'au moins 100 mm la base de l'appareil. La surface doit être nette, lisse et de niveau, arêtes biseautées sur le périmètre avec chanfrein de 20 mm x 20 mm. Ces bases doivent être renforcées par un treillis métallique.
- .5 Les autres bases doivent comprendre, en plus du treillis métallique, l'armature d'acier.
- .6 Le béton doit avoir une résistance minimum de 25 MPa après vingt-huit jours.
- .7 Ancrer les appareils aux bases au moyen de boulons d'ancrage et de tampons expansibles (par la section fournissant l'appareil). Ancrages chimiques si requis.
- .8 Chaque section concernée en mécanique et en électricité doit fournir, sur ses dessins d'érection, le détail de ses bases.
- .9 Pour le détail des bases, voir la description de chaque appareil dans le devis ou sur les dessins.
- .10 Les travaux de béton sont à la charge de l'entrepreneur général avec coordination des besoins par chaque section concernée.

1.15 DESSINS TENUS À JOUR

- .1 Chaque section doit, à ses frais, indiquer clairement tous les changements, additions, etc., sur une copie séparée des dessins et devis, de façon à avoir une copie complète et exacte des travaux exécutés et matériaux installés lorsque le contrat est terminé. En particulier, tout déplacement, même mineur, de tuyauterie sous terre doit être indiqué avec précision.
- .2 Cette copie de dessins doit être maintenue à jour et disponible au chantier.
- .3 Remettre ces plans au propriétaire à la fin des travaux.

1.16 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR LE FONCTIONNEMENT ET L'ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT

- .1 Chaque section doit fournir au propriétaire, quatre exemplaires des manuels concernant les instructions détaillées pour le fonctionnement, l'entretien de tout l'équipement et les appareils compris dans son contrat. Fournir également un média USB.
- .2 Les manuels doivent contenir :

- .1 Une liste et une illustration des pièces constituant tous les appareils : pompes, ventilateurs, filtres, contrôles, brûleurs, panneaux d'alarme, appareils d'éclairage, postes de transformation, groupes électrogènes, alarme-incendie, etc.
 - .2 Une copie des dessins d'atelier approuvés et tels qu'exécutés.
 - .3 Les instructions publiées par les fabricants pour la lubrification avec caractéristiques des huiles et des graisses à utiliser et la fréquence de lubrification.
 - .4 Un diagramme indiquant les numéros d'identification de chaque robinet, la position en fonctionnement normal, l'emplacement et le sens de l'écoulement pour chacun des systèmes de tuyauterie.
 - .5 Préparer un glossaire proprement relié et donnant le numéro, l'endroit et la fonction de chaque robinet. Ce glossaire doit contenir un chapitre séparé pour tous les robinets d'urgence et les robinets principaux. Le code de numérotation doit être approuvé.
 - .6 Un schéma des contrôles avec texte explicatif.
 - .7 Liste d'identification des accès aux volets coupe-feu et points de contrôle dans les murs et plafonds.
 - .8 Liste des légendes de la tuyauterie et du code d'identification de la tuyauterie et des systèmes de ventilation.
 - .9 Liste des données d'équilibrage final des systèmes, telle qu'approuvée.
 - .10 Liste des différents sous-traitants avec nom, adresse et téléphone.
 - .11 Liste des représentants et/ou fabricants de l'équipement installé avec nom, adresse et téléphone.
 - .12 Ces instructions doivent contenir tous les graphiques, les courbes, les capacités et autres données fournies par les manufacturiers concernant le fonctionnement et les détails de tout l'équipement de mécanique et d'électricité installé dans l'édifice.
 - .13 Les graphiques des ventilateurs doivent indiquer clairement les points de fonctionnement spécifiés et la puissance en HP requise. Ces graphiques doivent indiquer également le numéro de série, le modèle des ventilateurs et la vitesse de régime.
-
- .3 Le tout doit être rédigé en français.
 - .4 Diviser chaque manuel en sections par une feuille vierge avec voyants de couleur portant l'identification nécessaire. Exemple : "VENTILATEUR DU SYSTÈME CENTRAL". Au début du manuel, insérer une table des matières avec titre de chaque section et identification du voyant correspondant.
 - .5 Chaque manuel recouvert d'un carton noir, permettant la reliure des feuilles mobiles avec feuillets, de format 215 mm x 275 mm.
 - .6 Soumettre une copie à l'ingénieur pour commentaires et ensuite livrer trois copies des manuels au propriétaire et une à l'ingénieur.
 - .7 Ces manuels doivent être soumis avant les essais finaux. Prévoir une section vide pour ajouter ultérieurement les rapports de balancement et de mise en service.

1.17 OUVRAGES DISSIMULÉS

- .1 Ne dissimuler aucun ouvrage, matériel, tel que tuyau, boîte, etc., avant que l'installation n'ait été vérifiée.
- .2 Si une section ne se conforme pas à cette exigence, elle devra défrayer le coût de tous les travaux permettant l'examen des ouvrages.
- .3 À moins d'indications contraires, toute la tuyauterie et les conduits doivent être dissimulés dans les cloisons, les murs, entre les planchers, dans les plafonds, etc. Tous les soufflages nécessaires sont aux frais de l'entrepreneur.
- .4 Relire les articles "COOPÉRATION AVEC LES AUTRES CORPS DE MÉTIERS " et "ÉPREUVES".

1.18 LOCALISATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS

- .1 Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec une autre. Prévoir un espace libre d'au moins 15 mm (½") entre elles. Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec une partie quelconque de l'édifice. Prendre des précautions spéciales dans le cas de la tuyauterie traversant une poutre d'acier.
- .2 Porter un soin tout particulier à conserver l'espace dans les endroits vitaux, notamment dans le cas des tuyaux montant le long des colonnes.
- .3 Toute tuyauterie ou conduit susceptible d'être éventuellement recouvert d'isolant doit être installé à une distance suffisante des murs, des plafonds, des colonnes ou autres tuyauteries, conduit et appareil pour faciliter l'isolation de cette tuyauterie ou conduit.
- .4 Toute tuyauterie ou tout conduit placé horizontalement doit être installé de façon à conserver le maximum de hauteur libre de l'étage. Cette précaution est particulièrement impérative dans les pièces où les plafonds sont suspendus, dans les stationnements et entrepôts.
- .5 La tuyauterie exposée doit être droite et généralement parallèle à la charpente.
- .6 Respecter la symétrie en ce qui concerne la tuyauterie des appareils apparents. Consulter l'architecte ou l'ingénieur si nécessaire.
- .7 Avant d'installer un tuyau ou un conduit, s'assurer de l'emplacement des autres ouvrages de mécanique, d'électricité, d'architecture et de charpente pour éviter toute interférence, sinon la section concernée sera tenue de déplacer le tuyau ou le conduit à ses frais.
- .8 Lorsqu'un tuyau non isolé traverse un mur ou un plancher de béton coulé, après l'installation du tuyau, installer de l'isolant rigide sur le tuyau avant la coulée, de sorte que le béton ne vienne pas en contact avec le tuyau.

1.19 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

- .1 Installer les diverses pièces d'équipements et de matériel préfabriqués, en accord avec les instructions des manufacturiers. Obtenir toutes les instructions pertinentes.

- .2 S'assurer de la présence du représentant du manufacturier pour attester la conformité de l'installation.

1.20 DISPOSITION ET ACCESSIBILITÉ DES APPAREILS

- .1 Installer les appareils de façon à ce qu'ils soient facilement accessibles pour l'entretien, le démontage, la réparation et le déplacement.
- .2 Porter une attention particulière aux moteurs, courroies, coussinets, tubes des échangeurs et des chaudières, garnitures, robinets, contrôles, arbre de rotation, etc.
- .3 Lorsque nécessaire, installer des portes d'accès et accessoires, tels que des allonges pour la lubrification des coussinets, etc.
- .4 Mise en place des équipements :
 - .1 S'assurer que l'entretien et le démontage peuvent se faire en n'ayant pas à déplacer les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits, par l'utilisation de raccords unions, de brides ou de robinets, et sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle. Le démontage doit pouvoir se faire sans vider les réseaux et/ou arrêter l'alimentation aux autres équipements.
 - .2 Les plaques du fabricant et les sceaux ou les étiquettes des organismes de normalisation et d'approbation de l'équipement doivent être visibles et lisibles une fois l'équipement installé.
 - .3 Fournir les pièces de fixation et les accessoires en métal de même texture, de couleur et fini que le métal support auquel ils sont fixés. Utiliser des attaches, des ancrages et des cales non corrosives pour assujettir les ouvrages extérieurs et intérieurs.
 - .4 S'assurer que les planchers ou les dalles sur lesquels seront installés les équipements à installer au sol sont de niveau.
 - .5 Vérifier les raccords effectués en usine et les resserrer au besoin pour assurer l'intégrité de l'installation.
 - .6 Fournir un moyen de lubrifier le matériel, y compris les paliers Lifetime lubrifiés à vie.
 - .7 Amener les canalisations de drainage d'équipements aux drains.
 - .8 Aligner les rives des pièces d'équipements, ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires, et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment.
- .5 Provision pour futur :
 - .1 En tout endroit où un espace a été laissé libre pour usage futur, voir à ce que cet espace demeure libre et installer les matériaux et les équipements relatifs aux travaux de telle façon que les raccordements futurs de l'équipement ajouté puissent se faire sans obligation de refaire le plancher, les murs ou le plafond, ou même une partie des installations de mécanique ou d'électricité.

1.21 PEINTURE

- .1 Appliquer une couche de base mordant à métal sur tout l'équipement ou les supports d'équipement en fer non galvanisé. Avant de quitter les lieux, après avoir enlevé toute trace de rouille, retoucher la couche de base à tous les endroits où elle est endommagée.
- .2 La couche de base sera un apprêt ponçable acrylique à base d'eau de couleur grise, ces produits peuvent être utilisés comme couche de base et pour peindre la partie coupée ou perforée d'appareils, d'équipements ou supports galvanisés.
 - .1 Tel que Sierra Performance S30 Griptec de Rust-Oleum ou en aérosol Sierra Performance S71.
- .3 Sauf indications contraires, ne pas appliquer de couche de mordant sur la tuyauterie non isolée, excepté lorsqu'elle est soumise aux intempéries.
- .4 Sur les tuyaux calorifugés, aucune peinture additionnelle n'est requise à celle exigée par les clauses de calorifugeage.
- .5 Veiller à ce que les portes d'accès de toute sorte, incluant les panneaux ouvrants des convecteurs, panneaux électriques, etc., soient peintes dans la position ouverte afin d'en assurer la liberté de mouvement.
- .6 Voir la Section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

1.22 BÂTIS, SUPPORTS ET CONSOLES

- .1 Chaque section concernée doit fournir et ériger tous les bâtis et consoles nécessaires aux appareils qu'elle installe : réservoirs, panneaux, moteurs, démarreurs, interrupteurs à clé, etc.
- .2 Installer les appareils à la hauteur indiquée sur les dessins, mais jamais à moins de 75 mm au-dessus du plancher.
- .3 Construire les bâtis et les consoles en acier profilé soudé et meulé. Au besoin, installer des crochets, des rails, des œillets, etc., pour faciliter l'installation et l'enlèvement des appareils.

1.23 NOUVELLES OUVERTURES, PERCEMENTS DES MURS, PLANCHERS, POUTRES ET COLONNES

- .1 Généralités :
 - .1 À moins d'indications contraires, les ouvertures nécessaires à la tuyauterie et aux conduits de ventilation, sous forme de fourreaux à poser ou de percements à effectuer, sont à la charge de chaque section concernée en mécanique et en électricité.
 - .2 Chaque section concernée est responsable de tous dommages et bris dus à ses percements.
 - .3 Les ouvertures doivent être montrées et localisées sur les dessins d'érection, localisées et identifiées sur les lieux d'une façon acceptée par l'entrepreneur et l'ingénieur en charpente avant d'être percées.

- .4 Les ouvertures doivent être de dimensions suffisantes pour la pose des fourreaux et de l'isolant thermique et acoustique.
 - .5 Tout percement dans la charpente doit être autorisé par l'ingénieur en charpente.
 - .6 Le perçage des trous par marteau pneumatique ou électrique à action vibratoire ainsi que le perçage à la main et tout autre procédé par chocs mécaniques sont prohibés.
 - .7 Dans le béton, percer les trous au moyen d'une foreuse rotative à eau ou tout autre appareil accepté par l'ingénieur en charpente.
 - .8 Dans le pontage d'acier, percer et renforcer les ouvertures, selon les directives de l'ingénieur en charpente.
 - .9 Il n'est pas permis de percer les ressauts et bandes de colonnes sans une permission spéciale de l'ingénieur en charpente qui décidera de la procédure à suivre.
- .2 Ouvertures rondes, carrées et rectangulaires dans le béton :
- .1 Toutes les nouvelles ouvertures rondes nécessaires aux travaux de ventilation et toutes les nouvelles ouvertures carrées ou rectangulaires requises pour les travaux de mécanique et d'électricité dans le béton doivent être effectuées par l'entrepreneur de chaque section concernée, sous les directives de l'ingénieur en charpente, aux frais de la section concernée.
- .3 Ouvertures dans les murs en bloc de béton et de gyproc :
- .1 Ouvertures à percer par l'entrepreneur. Obturation des ouvertures par l'entrepreneur. Dans le cas d'ouvertures pour tuyauterie de température plus élevée que 38°C, la section concernée en mécanique doit installer un fourreau en acier galvanisé de calibre 20, conformément à l'article "FOURREAUX" de la présente section.
- .4 Poutres et colonnes de béton :
- .1 Les nouveaux percements dans les poutres et les colonnes de béton sont défendus.
- .5 Poutres et colonnes d'acier :
- .1 Les nouveaux percements dans les poutres et les colonnes d'acier sont défendus.
- .6 Pontage d'acier :
- .1 Toutes les nouvelles ouvertures requises à travers les pontages d'acier pour les travaux de mécanique et d'électricité et les renforcements requis à ces pontages doivent être effectués par l'entrepreneur général. Chaque section en mécanique doit cependant localiser et donner les dimensions de ces ouvertures sur les lieux, d'une façon acceptable par l'entrepreneur et l'ingénieur en charpente.
- .7 Drains de plancher et drains entonnoirs :
- .1 Toutes les nouvelles ouvertures verticales à percer dans le béton pour la pose de nouveaux drains de plancher et entonnoirs doivent être effectuées de la façon suivante : dans la partie supérieure de la dalle, avec un diamètre suffisant pour la pose de la soucoupe des drains, et dans la partie inférieure, d'un diamètre suffisant plus petit pour la pose du tuyau de drainage. La partie soucoupe doit être rendue étanche à l'eau à l'aide d'époxy.

- .8 Ouvertures verticales dans le béton pour tuyauterie :
- .1 Toutes les nouvelles ouvertures verticales à percer dans le béton avec fini intégré ou fini déjà coulé, pour la pose de tuyauterie, doivent être effectuées de la façon suivante : dans la partie supérieure de la dalle, avec diamètre suffisant pour la pose de la plaque d'étanchéité du fourreau, et dans la partie inférieure, d'un diamètre plus petit pour accommoder le fourreau d'acier.
 - .2 Dans le cas de dalle de béton dont le fini n'est pas encore coulé, l'ouverture dans le béton doit être percée pour accommoder le fourreau d'acier seulement. La plaque d'étanchéité reposant sur la dalle brute, rendre les plaques d'étanchéité étanches à l'eau avec époxy avant la coulée du béton et/ou du fini.

1.24 SURVEILLANT

- .1 Chaque section doit retenir et payer les services d'un surveillant ou d'un surintendant compétent et permanent qui doit demeurer sur le chantier jusqu'à l'acceptation des travaux et ayant plein pouvoir de la représenter. Toutes communications, ordres, etc., fournis par le Représentant du Ministère ou l'entrepreneur, sont considérés comme donnés directement à l'entreprise chargée des travaux de la section.
- .2 Soumettre pour approbation, le nom, les qualifications et l'expérience de ce surveillant ou surintendant.
- .3 Ce surveillant ne pourra être retiré du site des travaux sans raison valable et sans approbation préalable et écrite.
- .4 Faciliter l'inspection du chantier par le propriétaire et l'ingénieur à n'importe quel moment. Lors de ces visites, le surveillant doit se tenir à la disposition de ceux-ci.

1.25 INSPECTIONS

- .1 Il est absolument nécessaire, avant toute demande d'inspection au Représentant du Ministère, que les épreuves aient été antérieurement effectuées et réussies.

1.26 ÉPREUVES

- .1 Chaque section doit collaborer avec les autres sections, de façon à leur permettre de réaliser leurs essais dans les délais requis par l'entrepreneur.
- .2 Une fois l'essai terminé, ajuster tous les appareils concernant cet essai, de façon à permettre leur fonctionnement convenable.
- .3 Exigences générales :
 - .1 Tous les essais doivent être faits en présence du Représentant du Ministère et à sa satisfaction.
 - .2 Le Représentant du Ministère peut exiger un essai des installations et des appareils avant de les accepter.

- .3 Pour la mise à l'essai temporaire, obtenir la permission écrite de mettre en marche et à l'essai les installations et les appareils permanents, avant leur acceptation par l'ingénieur.
 - .4 Donner un avis écrit de 48 h au Représentant du Ministère avant la date des essais.
 - .5 Fournir les appareils, les compteurs, le matériel et le personnel requis pour l'exécution des essais au cours du projet jusqu'à l'acceptation des installations par l'ingénieur et en acquitter tous les frais.
 - .6 Si une pièce d'équipement ou un appareil ne rencontre pas les données du fabricant ou le rendement spécifié lors d'un essai, remplacer sans délai, l'unité ou la pièce défectueuse et défrayer tous les frais occasionnés par ce remplacement. Faire les ajustements au système pour obtenir le rendement désiré. Assumer tous les coûts, y compris ceux des nouveaux essais et de la remise en état.
 - .7 Empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils pendant la mise à l'essai.
 - .8 Fournir au Représentant du Ministère, un certificat ou une lettre des fabricants confirmant que chaque réseau de l'ensemble de l'installation a été mis en place à leur satisfaction.
 - .9 Faire parvenir par écrit, les résultats des essais au Représentant du Ministère.
 - .10 Les épreuves doivent être effectuées et acceptées avant la pose de l'isolant thermique.
 - .11 Ne cacher ou encastrer aucune tuyauterie, conduit, accessoire ou appareil avant que les épreuves aient été effectuées et acceptées.
 - .12 En soumettant la tuyauterie ou les conduits aux pressions d'essais demandées dans chacune des sections respectives, prendre les précautions nécessaires afin d'empêcher la détérioration des appareils et accessoires ne pouvant supporter cette pression.
 - .13 S'il est impossible d'éprouver toute l'installation en un seul essai, elle pourra être subdivisée en plusieurs zones dont chacune sera éprouvée individuellement. L'installation doit être éprouvée en plusieurs étapes.
 - .14 Fournir les pompes hydrauliques, les compresseurs à air, les ventilateurs et autres appareils nécessaires aux épreuves et effectuer tous les travaux connexes temporaires.
 - .15 Corriger toute fuite décelée. La partie défectueuse doit être enlevée, réparée et l'essai recommencé jusqu'à ce que les résultats obtenus soient satisfaisants.
 - .16 Chaque fois que les épreuves sont faites avec de l'eau, placer le manomètre au point le plus haut de l'installation.
 - .17 Lors des essais à l'air comprimé, utiliser de l'eau et du savon à l'extérieur de la tuyauterie et des appareils pour déceler les fuites d'air. La température de l'air doit être la même lors des lectures de pressions. Installer un thermomètre à cet effet.
 - .18 Pour les joints avec matage ("caulking"), il n'est pas permis de réparer les fissures avec d'autres matériaux.
 - .19 Fournir deux copies d'un rapport écrit de chacun des tests effectués.
- .4 Exigences spéciales :

- .1 Pour les détails des épreuves à faire, voir les autres sections du présent devis.
- .2 La présence d'une section peut être exigée lors d'un essai effectué par une autre section.
- .5 Essais en usine :
 - .1 Le Représentant du Ministère et le propriétaire se réservent le droit d'examiner les équipements en usine et d'assister aux essais en usine décrits dans ce devis.
 - .2 Aviser le Représentant du Ministère et le propriétaire au moins une semaine à l'avance de la date, l'heure et le lieu où se dérouleront les essais en usine.
 - .3 Faire parvenir deux copies certifiées des rapports sur les essais en usine au Représentant du Ministère.

1.27 ESSAIS FINAUX

- .1 Chaque section doit inclure dans sa soumission à prix global, tous les coûts des essais finals. Lorsque les travaux sont entièrement terminés, les réglages, l'équilibrage et les essais préliminaires effectués et réussis, exécuter les essais définitifs. Aviser le Représentant du Ministère assez tôt pour lui permettre d'assister à toute partie des essais qu'il juge nécessaire.
- .2 Afin de démontrer que le travail est complet et exécuté de façon satisfaisante, chaque appareil doit fonctionner pendant une période minimum de quinze jours et cela préalablement à l'acceptation "avec réserve". Pendant cette période, tous les appareils doivent fonctionner simultanément et non consécutivement. Le fonctionnement doit être en mode "automatique" et en contrôles, comme prévu aux séquences de fonctionnement.
- .3 Pendant cette période et jusqu'à l'acceptation "avec réserve", chaque section concernée devra procéder à l'entretien normal, conformément aux manuels d'instructions fournis par l'entrepreneur pendant l'entretien. La période entre la réception provisoire et définitive sera effectuée par le propriétaire si toutes les informations nécessaires à l'entretien sont fournies et si la formation a été complétée. À défaut, l'entrepreneur devra assumer l'entretien.

1.28 ÉQUILIBRAGE ET FONCTIONNEMENT DE L'ÉQUIPEMENT

- .1 Généralités :
 - .1 Les tests de vibrations sont requis pour s'assurer que :
 - .1 L'équipement fonctionne à l'intérieur des niveaux acceptables de vibrations.
 - .2 Que les vibrations ou les bruits ne sont pas transmis à la charpente de l'édifice.
 - .2 L'entreprise chargée des travaux de chaque section concernée doit avoir recours aux services d'une firme spécialisée en analyse de vibrations pour effectuer les vérifications et les travaux demandés dans le présent article.
 - .3 Avant de procéder à tout travail, faire approuver le choix de la firme spécialisée qui doit être retenue pour effectuer les analyses. Soumettre les qualifications de cette firme, ainsi que la méthodologie qui sera utilisée pour effectuer le travail.
 - .4 Le travail doit être effectué par un ingénieur ou un technicien qualifié.

- .5 Fournir la liste du personnel qui sera affecté au projet, ainsi qu'une liste des équipements et des appareils qui seront utilisés pour effectuer les analyses.
- .2 Analyses :
 - .1 Tous les ventilateurs ayant un moteur de 1 HP et plus doivent être analysés.
 - .2 Les pompes ayant un moteur de 3 HP et plus doivent être analysées.
 - .3 Tous les systèmes modulés par un contrôleur de vitesse à fréquence variable doivent être analysés sur toute la gamme des fréquences de fonctionnement.
 - .4 Les standards ANSI S3.29 et ISO 2631-2 doivent être utilisés pour le confort des occupants.
 - .5 Si les valeurs acceptables de vibrations ne sont pas disponibles du fabricant de l'équipement, utiliser les valeurs RMS (IRD 1988).
 - .6 Se référer aussi au chapitre "Sound and Vibration Control" de l'ASHRAE.
 - .7 Critères minimums à rencontrer :
 - .1 Le paramètre d'amplitude est la vitesse (mm/sec.). La gamme de fréquences à utiliser doit couvrir 600 cycles/min. (CPM) (10 Hz) à 600 000 cycles/min. (10 000 Hz).
 - .1 Valeur globale (non filtrée) pour toute la bande de fréquences de l'appareil : vitesse maximale de vibrations de 4mm/sec.
 - .2 Valeur filtrée (par bandes de fréquences) : vitesse maximale de pointe de 2mm/sec.
- .3 Procédure générale :
 - .1 Généralités :
 - .1 Toutes les analyses doivent être effectuées uniquement lorsque le système est ajusté, balancé et qu'il fonctionne selon les exigences du design. Les analyses peuvent être effectuées pendant la période de rodage.
 - .2 Fournir un échéancier coordonné avec les interventions de l'entrepreneur et les activités du propriétaire pour les tests de chaque équipement.
 - .3 Pendant l'exécution des travaux, préparer et présenter à l'entrepreneur et à l'ingénieur des rapports préliminaires aux fins de discussions des tests effectués.
 - .2 Faire une vérification visuelle de tous les équipements afin de déceler toute erreur d'installation évidente pouvant être corrigée sur-le-champ.
 - .3 S'assurer de la liberté de mouvement des isolateurs de vibration et qu'il n'y a pas de court-circuit par quelque obstruction, que ce soit entre l'équipement ou la base anti-vibrations de l'équipement et la charpente du bâtiment.
 - .4 Faire fonctionner l'équipement et vérifier de façon auditive tout mauvais fonctionnement apparent.
 - .5 Vérifier les roulements avec un stéthoscope. Les roulements défectueux doivent être remplacés immédiatement de façon à éviter d'endommager l'arbre ou toute autre composante.
 - .6 Ajuster et balancer l'équipement et le système de façon à ce que les essais de vibration de l'équipement s'effectuent aux conditions de fonctionnement.

- .7 Effectuer les tests de vibrations.
- .4 Procédure d'essais de vibrations :
 - .1 Les étapes qui suivent doivent être suivies pour s'assurer que les essais sont adéquats.
 - .2 Déterminer la vitesse de fonctionnement de l'équipement. À l'aide d'un tachymètre ou d'un stroboscope, mesurer la vitesse de rotation de l'équipement entraîné, ainsi que celle du moteur.
 - .3 Déterminer et indiquer dans le rapport le critère acceptable.
 - .4 S'assurer de la liberté de mouvement des isolateurs de vibration.
 - .5 Faire fonctionner l'équipement et effectuer une vérification visuelle et auditive afin de détecter tout mauvais fonctionnement apparent. Vérifier les roulements à l'aide d'un stéthoscope. Les roulements défectueux, mal alignés et tout mauvais fonctionnement doivent être corrigés avant de poursuivre l'essai. Si les corrections ne sont pas effectuées, l'équipement sera considéré inacceptable.
 - .6 Mesurer et enregistrer les vibrations aux roulements des composantes entraînées, ainsi qu'aux moteurs dans les directions horizontale, verticale et si possible axiale. Il doit y avoir au moins une mesure axiale pour chaque équipement rotatif.
 - .7 Effectuer une lecture en "Spike Energy" pour chaque moteur afin d'en déterminer l'état.
 - .8 Effectuer une analyse par rapport au temps sur chaque moteur afin de déceler la probabilité d'une faute électrique.
 - .9 Analyser les résultats et déterminer les causes probables des vibrations.
 - .10 Procéder aux correctifs requis pour un fonctionnement à l'intérieur des normes acceptables.
 - .11 Effectuer une nouvelle analyse afin de démontrer que l'équipement fonctionne à l'intérieur des normes acceptables.
- .5 Rapports d'analyses :
 - .1 Soumettre trois exemplaires de la version finale du rapport.
 - .2 Le rapport devra contenir, entre autres, les informations suivantes :
 - .1 Pour chaque système analysé, un schéma identifiant les points de mesure.
 - .2 Les courbes de vibrations générées par l'analyseur en y indiquant la date, la plage de mesure, le multiplicateur, le filtre utilisé, l'identification de l'équipement analysé, ainsi que le point de mesure.
 - .3 Un tableau présentant les mesures de vitesse en po/sec., ainsi qu'en "Spike Energy" pour chacun des points de lecture des équipements.
 - .4 Les conclusions des données recueillies par rapport aux critères de vibrations, ainsi que les causes probables de ces vibrations.
 - .5 Une description des correctifs apportés à chaque équipement.
- .6 Entreprises acceptées :
 - .1 Hydraulique R&O Services Inc.
 - .2 Paul Gilles Vibrations

- .3 Services Techniques Vibal Enr.
- .4 Vibra K Consultants
- .5 Vibro Mec JPB

1.29 INSTRUCTIONS AU PROPRIÉTAIRE

- .1 Donner au représentant du propriétaire, tous les détails sur le fonctionnement de l'équipement spécifié et installé en vertu du présent contrat. Fournir le personnel qualifié pour faire fonctionner cet équipement jusqu'à ce que le représentant du propriétaire soit convenablement qualifié pour prendre à sa charge le fonctionnement et l'entretien dudit équipement.
- .2 Cette formation peut être combinée à la période des essais finals pourvu que l'équipe du propriétaire soit disponible.
- .3 Il est entendu que de tels essais ne constituent pas une acceptation automatique des appareils par le propriétaire.
- .4 Celui-ci a le droit de faire cet essai aussitôt que les travaux sont jugés suffisamment complets par la section concernée et l'ingénieur, et considérés en accord avec les dessins et devis.

1.30 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION

- .1 Cet article s'applique seulement dans les cas où l'équipement est utilisé durant la période de construction.
- .2 En plus des responsabilités et obligations de chaque section, quant à l'usage temporaire ou permanent de ses installations et de l'équipement par le propriétaire ou toute autre section durant la construction et avant l'acceptation finale des travaux, la section concernée reste aussi responsable de l'opération et de l'entretien complet préventif ou autre de ses matériaux durant cette même période.
- .3 À ces fins, chaque section concernée doit, de façon générale, utiliser sa propre main-d'œuvre et de son propre matériel et pourvoir à la surveillance directe de ces tâches.
- .4 Cependant, la section concernée n'a pas la responsabilité de fournir le personnel requis pour l'opération de l'équipement durant la période de construction et avant l'acceptation finale des travaux. Elle demeure quand même responsable de l'équipement durant les essais, rodage et équilibrage, ainsi que de l'entretien de cet équipement.
- .5 La fourniture des pièces de rechange, telles que les filtres, les courroies de pompes, les ventilateurs, les compresseurs et autres, ainsi que la fourniture de l'énergie requise pour l'opération de l'équipement durant la période de construction, sont à la charge du propriétaire.

1.31 SERVICES TEMPORAIRES

- .1 Au point de vue mécanique et électrique, les services temporaires comprennent : l'électricité, téléphonie, alarme-incendie, l'éclairage, l'eau d'aqueduc, les services sanitaires et de drainage, le chauffage, la ventilation, les commandes, le système d'intercommunications, la protection incendie, la réfrigération et tous les systèmes nécessaires à la réalisation des travaux.
- .2 Tous les services temporaires, ainsi que le coût de l'énergie, sont à la charge de l'entrepreneur général. Référer aux conditions générales du contrat.
- .3 Aucun appareil ne faisant partie de l'installation permanente ne peut être utilisé pour les services temporaires avant que le bâtiment ne soit jugé terminé.
- .4 La période de services temporaires se termine lors de l'acceptation "avec réserve".

1.32 TRAVAUX DE RÉNOVATION

- .1 Services continus :
 - .1 Les services suivants ne doivent pas être interrompus, sans entente préalable avec le propriétaire : téléphone, électricité, éclairage, intercommunication, alarme-incendie, gicleurs automatiques, eau de protection d'incendie, eau d'aqueduc, eau domestique, services sanitaires de plomberie, drainage pluvial, réseaux de drainage extérieur, ventilation et climatisation, etc.
 - .2 Pour assurer la continuité des services aux heures requises par le propriétaire, chaque section concernée doit effectuer tous les travaux temporaires requis, incluant main-d'œuvre et matériaux.
 - .3 Toutes les coupures de services importants doivent être effectuées en dehors des heures d'occupation du bâtiment. Exemple : ventilation, chauffage-refroidissement, électricité, eau, vapeur, etc.
- .2 Démolition :
 - .1 Tous les travaux de démolition sont à la charge de chaque section concernée.
- .3 Locaux occupés :
 - .1 Les travaux étant effectués durant l'occupation des locaux du bâtiment, en conséquence, les travaux doivent être effectués par étape dans les locaux désignés par le propriétaire.
 - .2 Procéder aux travaux, après entente préalable avec le propriétaire, et établir avec celui-ci une cédule des travaux acceptables.
 - .3 Avant d'entreprendre des travaux dans un secteur donné, bien s'assurer de la disponibilité de tous les matériaux, tous les outils et de toute la main-d'œuvre nécessaires pour exécuter les travaux sans interruption.
 - .4 Se conformer aux directives du propriétaire quant à l'acheminement au chantier de son personnel et des matériaux.
 - .5 Le propriétaire indiquera quel escalier peut être emprunté et à l'intérieur de quelles limites il est permis de circuler dans les corridors actuels.

- .6 Prendre toutes les précautions nécessaires pour protéger adéquatement les installations existantes dans ces secteurs.
- .7 En aucun temps, ne nuire à la circulation et au bon fonctionnement des services de l'édifice et respecter toutes les directives du propriétaire.
- .4 Bruit :
 - .1 À cause de la proximité des locaux occupés, prendre toutes les mesures nécessaires pour réduire le bruit causé par les travaux de construction et de démolition.
- .5 Autres restrictions :
 - .1 Afin de ne pas nuire au fonctionnement de l'édifice qui doit demeurer en opération pendant la construction :
 - .1 Aucun véhicule autre que les camions servant au transport des matériaux n'a accès au terrain durant toute la durée des travaux.
 - .2 L'usage de tous les ascenseurs sera accepté si toutes les exigences du Propriétaire sont respectées.
 - .3 La circulation intérieure en dehors des limites des services à rénover doit être réduite au minimum.
 - .4 Les accès permis aux différents locaux aux fins de démolition et de construction doivent être déterminés par le propriétaire.
 - .2 Se soumettre aux règlements et directives du propriétaire concernant les enseignes, les annonces, les réclames, défense de fumer, etc.
 - .3 Se restreindre aux limites indiquées par le propriétaire quant à l'entreposage des matériaux. Ceux-ci ne doivent pas encombrer les lieux. Aucune partie de la construction ne doit être chargée d'un poids des matériaux pouvant la mettre en danger.
 - .4 Se soumettre aux normes de stérilité du propriétaire.
- .6 Démontage de tuyauterie, de matériaux et d'appareils existants :
 - .1 Aucun tuyau, raccord, robinet enlevé ne doit être réutilisé.
 - .2 Aucun appareil ne doit être réutilisé.
 - .3 À moins d'indications contraires, le démontage des tuyaux, des matériaux et des appareils existants est à la charge de chaque section concernée en mécanique et en électricité.
 - .4 Tous les appareils et les matériaux existants enlevés et non réutilisés ou non remis au propriétaire, comme décrit plus loin, appartiennent à la section concernée en mécanique ou en électricité qui doit en disposer le plus rapidement possible hors chantier.
 - .5 Chaque section concernée doit prévoir le coût du transport des rebuts hors chantier et assumer tous les frais corrélatifs pour disposer de ces rebuts.

1.33 ÉQUIPEMENTS À REMETTRE AU PROPRIÉTAIRE

- .1 Remettre au propriétaire, les articles suivants :
 - .1 Les produits d'entretien et le matériel portatif spécifiés au devis.

- .2 Les matériaux de remplacement spécifiés au devis.
- .3 Les clés de tout le matériel fourni avec serrure.
- .2 Obtenir du propriétaire, les reçus pour chacun des articles mentionnés ci-haut et les remettre à l'ingénieur.

1.34 ATTESTATION DE CONFORMITÉ

- .1 À la fin des travaux, chaque sous-traitant doit remettre à l'ingénieur le certificat de conformité qui atteste que tous les travaux ont été exécutés selon les dessins et devis et selon les codes applicables en vigueur. Voir l'exemple à la fin de la présente section.
- .2 Faire parvenir ce certificat au Représentant du Ministère en même temps que la demande d'attestation de parachèvement de l'ouvrage.
- .3 Faire signer cette formule par un administrateur de la compagnie et y apposer le sceau de celle-ci.

1.35 PROPRETÉ DES SYSTÈMES

- .1 Prendre toutes les précautions et les dispositions nécessaires afin de garder propre l'intérieur de toutes les composantes et des conduits des systèmes de ventilation.
- .2 Propreté des conduits :
 - .1 Tous les conduits et les équipements de ventilation devront être maintenus régulièrement en état de propreté.

1.36 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer le secteur des travaux au fur et à mesure de l'avancement des travaux. À la fin de chaque journée de travail, ou plus souvent si le représentant du propriétaire le juge à propos, enlever les rebuts du chantier, ranger soigneusement les matériaux à utiliser et faire le nettoyage des lieux.
- .2 Une fois les travaux terminés, enlever les échafaudages, les dispositifs temporaires de protection et les matériaux de surplus. Réparer les déficiences constatées à ce stade.
- .3 Nettoyer les zones utilisées pour l'exécution des travaux et les remettre dans un état au moins équivalent à celui qui existait avant le début des travaux; le nettoyage doit être approuvé par le Propriétaire.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

CERTIFICAT DE CONFORMITÉ

Projet : _____
Adresse du projet : _____
Discipline : _____
Section de devis : _____

Nous certifions que tous les matériaux et les équipements utilisés, ainsi que tous les travaux apparents ou cachés que nous avons exécutés ou que nous avons fait exécuter, sont en tous points conformes aux plans, devis, addenda et changements préparés par les ingénieurs Bouthillette Parizeau inc., ainsi qu'aux codes applicables en vigueur.

Raison sociale : _____
Adresse : _____
Numéro de téléphone : _____
Nom du signataire : _____
Signature : _____
Titre du signataire : _____

SCEAU DE LA COMPAGNIE

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

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. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins 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.
 - .2 Soumettre les documents suivants avec les dessins 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.

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, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
 - .1 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Représentant du Ministère qui conservera les copies finales.
 - .2 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/du matériel.
- .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement.
- .7 Le code de couleurs.
- .3 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.
- .4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
 - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel.
 - .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.
- .5 Approbation :
 - .1 Aux fins d'approbation, soumettre au Représentant du Ministère deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'E et E. À moins de directives contraires de la part du Représentant du Ministère, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
 - .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'E et E et le soumettre de nouveau au Représentant du Ministère.
- .6 Renseignements additionnels :
 - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'E et E si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .7 Documents à conserver sur place :
 - .1 Le Représentant du Ministère fournira un (1) jeu de dessins de mécaniques reproductibles. Fournir le nombre de jeux 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 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
- .3 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- .8 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 Ministère aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
 - .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage de 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 E et E.
- .9 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN 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 Fournir les pièces de rechange qui suivent :
 - .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) joint de tête pour chaque échangeur de chaleur.
 - .4 Une (1) cartouche ou un (1) jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.
- .3 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/matériel, selon les recommandations des fabricants.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, convenu avec le Propriétaire, conformément aux recommandations du fabricant. Si l'Entrepreneur n'est pas prêt à recevoir les équipements sur le site du projet un fois la date de livraison arrivée, il devra assurer tous frais de stockage exigés par le manufacturier.
 - .2 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des équipements, 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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE

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

3.3 NETTOYAGE DES SYSTÈMES

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres.

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Prévoir la tenue de réunions de projet tout au long du déroulement des travaux, à la demande du Représentant du Ministère.
- .2 Les représentants de l'Entrepreneur, des sous-traitants et des fournisseurs qui assistent aux réunions de projet sont habilités et autorisés à intervenir au nom des parties qu'ils représentent.

1.3 RÉUNION PRÉALABLE AUX TRAVAUX

- .1 Dans les 15 jours suivant l'attribution du contrat, une réunion des parties présent au contrat sera organisée afin de discuter des procédures administratives et de définir les responsabilités de chacune.
- .2 Doivent être présents à cette réunion le Représentant du Ministère, l'Entrepreneur, les sous-traitants principaux, les inspecteurs de chantier et les surveillants.
- .3 Aviser les parties concernées au moins cinq (5) jours avant la tenue de celle-ci.
- .4 Avant la signature de la convention, incorporer à celle-ci les modifications aux documents contractuels sur lesquelles les parties se sont entendues.
- .5 Liste non-exhaustive des points à figurer à l'ordre du jour :
 - .1 Désignation des représentants officiels des participants aux travaux.
 - .2 Calendrier des travaux, selon la section 01 32 16.07 - Ordonnancement des travaux - Diagrammes à barres (GANTT).
 - .3 Exigences concernant les installations temporaires, la signalisation de chantier, les bureaux, les remises et installations d'entreposage, les services d'utilité et les clôtures, selon la section 01 52 00 - Installations de chantier.
 - .4 Calendrier de livraison des équipements.
 - .5 Modifications proposées, ordres de modification, procédures, approbations requises, pourcentages de marge permis, prolongations de délais, heures supplémentaires et autres modalités administratives.
 - .6 Manuels d'entretien, selon la section 01 78 00 - Documents et éléments à remettre à l'achèvement de travaux.
 - .7 Procédures de remise et de réception des travaux, et garanties, selon la section 01 78 00 - Documents et éléments à remettre à l'achèvement de travaux.
 - .8 Demandes d'acomptes mensuels, procédures administratives, photos, retenues.
 - .9 Désignation des organismes et des firmes d'inspection et d'essai.
 - .10 Assurances, transcription des politiques.

1.4 RÉUNIONS SUR L'AVANCEMENT DES TRAVAUX

- .1 Des réunions se tiendront minimalement aux deux semaines durant le déroulement des travaux. Selon l'avancement du projet, celles-ci pourront être via appel-conférence, à la discrétion du Représentant du Ministère.
- .2 Doivent être présents à ces réunions, l'Entrepreneur, les principaux sous-traitants participant aux travaux et le Représentant du Ministère.
- .3 Aviser les parties au moins cinq jours avant la tenue des réunions.
- .4 Points figurant à l'ordre du jour, liste non exhaustive :
 - .1 Lecture et approbation du procès-verbal de la réunion précédente.
 - .2 Examen de l'avancement des travaux depuis la réunion précédente.
 - .3 Observations sur place; problèmes et conflits.
 - .4 Problèmes ayant des répercussions sur le calendrier des travaux.
 - .5 Examen des calendriers de livraison des produits fabriqués hors chantier.
 - .6 Procédures et mesures correctives visant à rattraper les retards pour permettre le respect du calendrier établi.
 - .7 Révision du calendrier des travaux.
 - .8 Examen du calendrier d'avancement, aux cours des étapes successives des travaux.
 - .9 Révision du calendrier de soumission des documents et des échantillons requis; accélération du processus au besoin.
 - .10 Maintien des normes de qualité.
 - .11 Examen des modifications proposées et de leurs possibles répercussions sur le calendrier des travaux et sur la date d'achèvement de ceux-ci.
 - .12 Divers.

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 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Activité : travail déterminé exécuté dans le cadre d'un projet. Une activité a normalement une durée prévue, un coût prévu et des besoins en ressources prévus. Les activités peuvent être subdivisées en tâches.
- .2 Diagramme à barres (diagramme de GANTT) : représentation graphique de données relatives au calendrier d'exécution d'un projet. Dans le diagramme à barres habituel, les activités ou les autres éléments du projet sont présentés de haut en bas, à gauche du graphe tandis que les dates sont présentées en haut, de gauche à droite; la durée de chaque activité est indiquée par des segments horizontaux placés entre les dates. En général, le diagramme à barres est généré à partir d'un système informatisé de gestion de projet offert dans le commerce.
- .3 Référence de base : plan initial approuvé (pour un projet, un lot de travaux ou une activité), prenant en compte les modifications approuvées de la portée du projet.
- .4 Semaine de travail : semaine de cinq (5) jours, du lundi au vendredi, définissant les jours ouvrables aux fins de la soumission du diagramme à barres (diagramme de GANTT).
- .5 Durée : nombre requis de périodes de travail (sauf les congés et les autres périodes chômées) pour l'exécution d'une activité ou d'un autre élément du projet. La durée est habituellement exprimée en jours ouvrables ou en semaines de travail.
- .6 Plan d'ensemble : programme sommaire indiquant les principales activités et les jalons-clés.
- .7 Jalon : événement important dans la réalisation du projet, correspondant le plus souvent à l'achèvement d'un produit (livrable) important.
- .8 Calendrier d'exécution : dates fixées pour l'exécution des activités et l'atteinte des jalons. Programme dynamique et détaillé des tâches ou activités nécessaires à l'atteinte des jalons d'un projet. Le processus de suivi et de contrôle repose sur le calendrier d'exécution pour la réalisation et le contrôle des activités; c'est lui qui définit les décisions qui seront prises pendant toute la durée du projet.
- .9 Ordonnancement - Planification, suivi et contrôle de projet : système global géré par [le Représentant du Ministère] [le Représentant de CDC] [le Consultant] et visant à assurer le suivi de l'exécution des travaux en regard d'étapes ou de jalons déterminés.

1.3 EXIGENCES

- .1 S'assurer que le plan d'ensemble et le calendrier d'exécution sont exploitables et qu'ils respectent la durée prescrite du contrat.

- .2 Le plan d'ensemble doit prévoir la réalisation des travaux selon les jalons prescrits, dans le délai convenu.
- .3 Limiter la durée des activités à dix (10) jours ouvrables, environ, afin de permettre l'établissement de rapports d'avancement.
- .4 L'attribution du contrat ou la date de début des travaux, la cadence d'avancement des travaux, la délivrance du certificat provisoire d'achèvement et du certificat définitif d'achèvement constituent des étapes définies du projet et sont des conditions essentielles du contrat.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre au Représentant du Ministère, au plus tard quinze jours ouvrables après l'attribution du contrat, un diagramme à barres (diagramme de GANTT) qui servira de plan d'ensemble et sera utilisé pour la planification et le suivi des travaux, et pour la production de rapports d'avancement.
- .2 Soumettre le calendrier d'exécution au Représentant du Ministère au plus tard cinq (5) jours ouvrables après l'acceptation du plan d'ensemble.

1.5 JALONS DU PROJET

- .1 Les jalons du projet sont les objectifs intermédiaires énoncés dans le calendrier d'exécution.
 - .1 Les travaux relatifs à l'enlèvement des réservoirs souterrains doivent être achevés au plus tard le 2 septembre 2016.
 - .2 Les travaux relatifs au remplacement de la roue thermique doivent être achevés au plus tard le 2 septembre 2016.
 - .3 Les travaux relatifs au remplacement des chaudières à l'eau chaude et aux travaux de vapeur doivent être achevés au plus tard le 30 septembre 2016.
 - .4 Les travaux relatifs à l'ajout d'un refroidisseur refroidis à l'eau doivent être achevés au plus tard le 30 septembre 2016.
 - .5 Les travaux relatifs au remplacement des refroidisseurs existants par de refroidisseurs avec condenseur à l'air doivent être achevés au plus tard le 24 février 2017.
 - .6 Les travaux relatifs au remplacement des contrôles pneumatiques du Bâtiment no 1 doivent être achevés au plus tard le 24 février 2017.

1.6 PLAN D'ENSEMBLE

- .1 Structurer le calendrier d'exécution de manière à permettre la planification, l'organisation et l'exécution ordonnées des travaux suivant le diagramme à barres (diagramme de GANTT).
- .2 Le Représentant du Ministère examinera le calendrier et le remettra à l'Entrepreneur au plus tard dans les cinq (5) jours ouvrables qui suivront.
- .3 Si le calendrier est jugé inexploitable, le réviser puis le soumettre de nouveau au plus tard cinq (5) jours ouvrables après l'avoir reçu.

- .4 Le calendrier révisé accepté deviendra le plan d'ensemble, qui servira de référence pour les mises à jour.

1.7 CALENDRIER D'EXÉCUTION

- .1 Élaborer un calendrier d'exécution détaillé à partir du plan d'ensemble.
- .2 Le calendrier d'exécution détaillé doit comprendre au moins les étapes correspondant aux activités ci-après :
 - .1 Attribution du contrat.
 - .2 Dessins d'atelier, échantillons.
 - .3 Permis.
 - .4 Mobilisation.
 - .5 Travaux de civil (excavation, remblayage, etc.)
 - .6 Toiture.
 - .7 Éléments intérieurs d'architecture.
 - .8 Plomberie.
 - .9 Éclairage.
 - .10 Électricité.
 - .11 Tuyauterie.
 - .12 Commande/régulation.
 - .13 Chauffage, ventilation et conditionnement d'air.
 - .14 Protection incendie.
 - .15 Essai et mise en service.
 - .16 Matériels fournis dont le délai de livraison est long.

1.8 RAPPORTS DE L'ÉTAT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX

- .1 Mettre le calendrier d'exécution à jour une (1) fois par deux semaines, de manière qu'il reflète les modifications aux activités, l'achèvement des activités ainsi que les activités en cours d'exécution.

1.9 RÉUNIONS DE PROJET

- .1 Discuter du calendrier d'exécution lors des réunions périodiques tenues sur le chantier; identifier les activités qui sont en retard et prévoir des moyens pour rattraper ces retards. Sont considérées en retard les activités dont la date de début ou la date de fin dépassent les dates respectives approuvées figurant au calendrier de référence.
- .2 Discuter également des retards dus aux intempéries et négocier les mesures visant à les rattraper.

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 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

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

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 L'expression "dessins d'atelier" désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, dépliants et autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.
- .2 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 8 jours ouvrables au Représentant du Ministère pour examiner chaque lot de documents soumis.
- .4 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le Représentant du Ministère ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le Représentant du Ministère par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .5 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le Représentant du Ministère en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le Représentant du Ministère par écrit des 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 Ministère en a terminé la vérification.
- .9 Soumettre une (1) copie électronique des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables du Représentant du Ministère.
- .10 Si aucun dessin d'atelier n'est exigé en raison de l'utilisation d'un produit de fabrication standard, soumettre en copies électroniques des fiches techniques ou de la documentation du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le Représentant du Ministère.
- .11 Soumettre les copies électroniques des rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant du Ministère.
 - .1 Le rapport signé par le représentant officiel du laboratoire d'essai doit attester que des matériaux, produits ou systèmes identiques à ceux proposés dans le cadre des travaux ont été éprouvés conformément aux exigences prescrites.
 - .2 Les essais doivent avoir été effectués dans les trois (3) années précédant la date d'attribution du contrat.
- .12 Soumettre en copies électroniques des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant du Ministère.
 - .1 Les documents, imprimés sur du papier de correspondance officielle du fabricant et signés par un représentant de ce dernier, doivent attester que les produits, matériaux, matériels et systèmes fournis sont conformes aux prescriptions du devis.
 - .2 Les certificats doivent porter une date postérieure à l'attribution du contrat et indiquer la désignation du projet.
- .13 Soumettre les copies électroniques des instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le Représentant du Ministère.
 - .1 Documents préimprimés décrivant la méthode d'installation des produits, 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.

- .14 Soumettre les copies électroniques des rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant, prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant du Ministère.
- .15 Rapports des essais et des vérifications ayant été effectués par le représentant du fabricant dans le but de confirmer la conformité des produits, matériaux, matériels ou systèmes installés aux instructions du fabricant.
- .16 Soumettre les copies électroniques des fiches d'exploitation et d'entretien prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le Représentant du Ministère.
- .17 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.
- .18 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.
- .19 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par le Représentant du Ministère et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, les documents 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.
- .20 L'examen des dessins d'atelier par TPSGC 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.

1.4 ÉCHANTILLONS

- .1 Soumettre deux (2) échantillons de produits aux fins d'examen, selon les prescriptions des sections techniques du devis. Étiqueter les échantillons en indiquant leur origine et leur destination prévue.
- .2 Expédier les échantillons port payé au bureau d'affaires du Représentant du Ministère approprié.
- .3 Aviser le Consultant par écrit, au moment de la présentation des échantillons de produits, des écarts qu'ils présentent par rapport aux exigences des documents contractuels.
- .4 Lorsque la couleur, le motif ou la texture fait l'objet d'une prescription, soumettre toute la gamme d'échantillons nécessaires.
- .5 Apporter aux échantillons les modifications qui peuvent être demandées par le Consultant tout en respectant les exigences des documents contractuels.

- .6 Les échantillons examinés et approuvés deviendront la norme de référence à partir de laquelle la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des ouvrages finis et installés seront évaluées.

1.5 CERTIFICATS

- .1 Soumettre les documents exigés par la Commission de la santé et de la sécurité au travail, pertinents 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 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Code canadien du travail, partie II, Règlement canadien sur la sécurité et la santé au travail
- .2 Province de Québec
 - .1 Loi sur la santé et la sécurité du travail, L.R.Q., c. S-2.1 (mai 2012).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre, au plus tard dix (10) jours après la date de signification de l'ordre d'exécution et avant la mobilisation de la main-d'œuvre, 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 propre 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.
- .2 Soumettre au Représentant du Ministère, une fois par deux semaines, deux 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 Le Représentant du Ministère examinera le plan de santé et de sécurité préparé par l'Entrepreneur pour le chantier et lui remettra ses observations dans les cinq 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 Ministère au plus tard cinq jours après réception des observations du Représentant du Ministère.
- .6 L'examen par le Représentant du Ministère 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.
- .7 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 Ministère une certification additionnelle pour tout nouvel employé travaillant sur le chantier.
- .8 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 En outre, communiquer avec le Gestionnaire d'immeuble ou le 911.
- .2 En cas de déversement de produits dangereux et/ou chimiques, sortir du local sans tenter de ramasser le déversement. Aviser immédiatement le Gestionnaire d'immeuble.

1.4 PRODUCTION DE L'AVIS DE PROJET

- .1 Avant le début des travaux, envoyer l'avis de projet aux autorités provinciales compétentes.
- .2 L'Entrepreneur doit accepter de diviser et d'identifier le chantier adéquatement, afin de définir le temps et l'espace en tout temps pendant la durée du projet.

1.5 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.

1.6 RÉUNIONS

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

1.7 EXIGENCES DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION

- .1 Exécuter les travaux conformément à la section 01 41 00 - Exigences réglementaires.

1.8 CONDITIONS DU TERRAIN/DE MISE EN OEUVRE

- .1 Le personnel chargé des travaux sur le chantier sera exposé aux éléments suivants : radioactivité et biodiversité.
- .2 Coordonner tous les travaux avec le Gestionnaire de l'immeuble afin de planifier les interventions aux différents endroits du bâtiment. L'Entrepreneur devra respecter le protocole en vigueur afin d'avoir accès aux locaux.

1.9 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 démobilisation de tout le personnel du chantier. Le plan de santé et de sécurité doit tenir compte des particularités du projet.
- .2 Le Représentant du Ministère peut transmettre ses observations par écrit si le plan comporte des anomalies ou s'il soulève des préoccupations, et il peut exiger la soumission d'un plan révisé qui permettra de corriger ces anomalies ou d'éliminer ces préoccupations.

1.10 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 L'Entrepreneur doit assumer le rôle de constructeur décrit par la Loi sur la santé et la sécurité au travail et par le règlement relatif aux projets de construction de l'Ontario.
- .3 Dans le cadre des travaux de construction, l'Entrepreneur doit être l'entrepreneur principal tel que le décrit la Loi sur la santé et la sécurité du travail du Québec, pour exécuter seulement les travaux qui font partie de sa portée et des zones définies et décrites dans le présent devis.
- .4 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.

1.11 EXIGENCES DE CONFORMITÉ

- .1 Se conformer à la Loi sur la santé et la sécurité du travail, L.R.Q., c. S-2.1, et au Code de sécurité pour les travaux de construction, c. S-2.1, r. 4.
- .2 Se conformer au Règlement concernant la santé et la sécurité au travail pris en vertu du Code canadien du travail.

1.12 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 Ministère de vive voix et par écrit.

1.13 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 Ministère.

1.14 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 Ministère.
- .2 Remettre au Représentant du Ministère un rapport écrit des mesures prises pour corriger la situation en cas de non-conformité en matière de santé et de sécurité.
- .3 Le Représentant du Ministère peut ordonner l'arrêt des travaux si l'Entrepreneur n'apporte pas les correctifs nécessaires en ce qui concerne les conditions jugées non conformes en matière de santé et de sécurité.

1.15 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 liées 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 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 CODES, NORMES ET AUTRES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

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

1.3 DÉCOUVERTE DE MATIÈRES DANGEREUSES

- .1 Amiante : la démolition d'ouvrages faits ou recouverts de matériaux contenant de l'amiante appliquée par projection ou à la truelle présente des dangers pour la santé. Si des matériaux présentant cet aspect sont découverts au cours de travaux de démolition, interrompre immédiatement ces derniers et aviser le Représentant du Ministère.
- .2 PCB (polychlorobiphényles) : si des polychlorobiphényles sont découverts au cours de travaux de démolition, interrompre immédiatement ces derniers et aviser le Représentant du Ministère.
- .3 Moisissures : si des moisissures sont découvertes au cours de travaux de démolition, interrompre immédiatement ces derniers et aviser le Représentant du Ministère.

1.4 ENVIRONNEMENT SANS FUMÉE

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

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 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA International) :
 - .1 CSA-A23.1/A23.2 (édition en vigueur) Béton - Constituants et exécution des travaux/Essais et pratiques normalisées pour le béton.
 - .2 CAN/CSA-S269.2 (édition en vigueur), Échafaudages.
 - .3 CAN/CSA-Z321 (édition en vigueur), Signaux et symboles en milieu de travail.

1.3 INSTALLATION ET ENLÈVEMENT DU MATÉRIEL

- .1 Préparer un plan de situation indiquant l'emplacement proposé et les dimensions de la zone qui doit être clôturée et utilisée par l'Entrepreneur, le nombre de roulottes de chantier requises, les voies d'accès à la zone clôturée et les détails d'installation de la clôture.
- .2 Indiquer les zones qui doivent être revêtues de gravier afin de prévenir les dépôts de boue.
- .3 Indiquer toute zone supplémentaire ou zone de transit.
- .4 Fournir, mettre en place ou aménager les installations de chantier nécessaires pour permettre l'exécution des travaux dans les plus brefs délais.
- .5 Démonter le matériel et l'évacuer du chantier lorsqu'on n'en a plus besoin.

1.4 ÉCHAFAUDAGES

- .1 Échafaudages : conformes à la norme CAN/CSA-S269.2.
- .2 Fournir les échafaudages, les rampes d'accès, les échelles, les échafaudages volants, les plates-formes et les escaliers temporaires nécessaires à l'exécution des travaux, et en assurer l'entretien.

1.5 ASCENSEURS ET MONTE-CHARGE

- .1 Les ascenseurs et les monte-charge existants désignés peuvent être utilisés aux fins de déplacement des ouvriers ainsi que des matériaux/matériels. Le cas échéant, en coordonner l'utilisation avec le Représentant du Ministère.
- .2 Prévoir les revêtements destinés à protéger les surfaces finies des cabines et des portes des ascenseurs et des monte-charge.

1.6 ENTREPOSAGE SUR PLACE/CHARGES ADMISSIBLES

- .1 S'assurer que les travaux sont exécutés dans les limites indiquées dans les documents contractuels. Ne pas encombrer les lieux de façon déraisonnable avec des matériaux et des matériels.
- .2 Ne pas surcharger ni permettre de surcharger aucune partie de l'ouvrage afin de ne pas en compromettre l'intégrité.

1.7 STATIONNEMENT SUR LE CHANTIER

- .1 Il sera permis de stationner sur le chantier, à la condition que cela n'entrave pas les opérations quotidiennes du bâtiment.
- .2 Aménager des voies convenables d'accès au chantier et en assurer l'entretien.

1.8 MESURES DE SÉCURITÉ

- .1 Engager du personnel de sécurité fiable pour assurer, après les heures de travail et pendant les jours de congé, la surveillance du chantier et des matériaux/matériels qui s'y trouvent, et en assumer les frais.

1.9 BUREAUX

- .1 Aménager un bureau ventilé, chauffé à une température de 22 degrés Celsius, doté d'appareils d'éclairage assurant un niveau d'éclairement de 750 lux et de dimensions suffisantes pour permettre la tenue des réunions de chantier, et y prévoir une table pour l'étalement des dessins.
- .2 Fournir une trousse de premiers soins complète et identifiée, et la ranger à un endroit facile d'accès.
- .3 Au besoin, les sous-traitants doivent aménager leur propre bureau. Leur indiquer l'endroit où ils peuvent s'installer.

1.10 ENTREPOSAGE DES MATÉRIAUX, DES MATÉRIELS ET DES OUTILS

- .1 Prévoir des remises verrouillables, à l'épreuve des intempéries, destinées à l'entreposage des matériaux, des matériels et des outils, et garder ces dernières propres et en bon ordre.
- .2 Laisser sur le chantier les matériaux et les matériels qui n'ont pas à être gardés à l'abri des intempéries, mais s'assurer qu'ils gênent le moins possible le déroulement des travaux.

1.11 INSTALLATIONS SANITAIRES

- .1 L'entrepreneur et ces employés ont la permission d'utiliser les installations sanitaires du bâtiment. En tout temps les employés devront respecter les règles d'hygiène et de propreté du bâtiment.
- .2 Dans le cas où les règles d'hygiène ou de propreté ne sont pas respectés, le Représentant du Ministère se réserve le droit d'annuler la permission d'utilisation des installations sanitaires. L'entrepreneur devra à ce moment, à ses frais, fournir des installations extérieures en nombre suffisant pour les employés.

1.12 SIGNALISATION DE CHANTIER

- .1 Mis à part les panneaux d'avertissement, aucun autre panneau ni aucune autre affiche ne peut être installé sur le chantier.
- .2 Les inscriptions paraissant sur les panneaux d'instructions et sur les avis de sécurité doivent être rédigées dans les deux langues officielles. Les symboles graphiques doivent être conformes à la norme CAN/CSA-Z321.
- .3 Garder les panneaux et les avis approuvés en bon état pendant toute la durée des travaux et les évacuer du chantier une fois ces derniers terminés, ou avant si le Représentant du Ministère le demande.

1.13 NETTOYAGE

- .1 Évacuer quotidiennement du chantier de construction les débris, les déchets et les matériaux d'emballage.
- .2 Enlever la poussière et la boue des chaussées revêtues en dur.
- .3 Entreposer les matériaux/matériels récupérés au cours des travaux de démolition.
- .4 Ne pas entreposer dans les installations de chantier les matériaux/matériels neufs ni les matériaux/matériels récupérés.

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 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Dans les cas où il subsiste un doute quant à la conformité de certains produits ou systèmes aux normes pertinentes, le Représentant du Ministère se réserve le droit de la vérifier par des essais.
- .2 Si les produits ou les systèmes sont conformes aux documents contractuels, les frais occasionnés par ces essais seront assumés par le Représentant du Ministère, sinon ils devront être assumés par l'Entrepreneur.

1.3 QUALITÉ

- .1 Les produits, les matériaux, les matériels, les appareils et les pièces utilisés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, en parfait état et de la meilleure qualité pour les fins auxquelles ils sont destinés. Au besoin, fournir une preuve établissant la nature, l'origine et la qualité des produits fournis.
- .2 La politique d'achat vise à acquérir, à un coût minimal, des articles contenant le plus grand pourcentage possible de matières recyclées et récupérées, tout en maintenant des niveaux satisfaisants de compétitivité. Faire des efforts raisonnables pour utiliser des matériaux/matériels recyclés aux fins à la fois de réalisation des ouvrages et d'exécution des travaux.
- .3 Les produits trouvés défectueux avant la fin des travaux seront refusés, quelles que soient les conclusions des inspections précédentes. Les inspections n'ont pas pour objet de dégager l'Entrepreneur de ses responsabilités, mais simplement de réduire les risques d'omission ou d'erreur. L'Entrepreneur devra assurer l'enlèvement et le remplacement des produits défectueux à ses propres frais, et il sera responsable des retards et des coûts qui en découlent.
- .4 En cas de conflit quant à la qualité ou à la convenance des produits, seul le Représentant du Ministère pourra trancher la question en se fondant sur les exigences des documents contractuels.
- .5 Sauf indication contraire dans le devis, favoriser une certaine uniformité en s'assurant que les matériaux ou les éléments d'un même type proviennent du même fabricant.
- .6 Les étiquettes, les marques de commerce et les plaques signalétiques permanentes posées en évidence sur les produits mis en œuvre ne sont pas acceptables, sauf si elles donnent une instruction de fonctionnement ou si elles sont posées sur du matériel installé dans des locaux d'installations mécaniques ou électriques.

1.4 FACILITÉ D'OBTENTION DES PRODUITS

- .1 Immédiatement après la signature du contrat, prendre connaissance des exigences relatives à la livraison des produits et prévoir tout retard éventuel. Si des retards dans la livraison des produits sont prévisibles, en aviser le Représentant du Ministère afin que des mesures puissent être prises pour leur substituer des produits de remplacement ou pour apporter les correctifs nécessaires, et ce, suffisamment à l'avance pour ne pas retarder les travaux.
- .2 Si le Représentant du Ministère n'a pas été avisé des retards de livraison prévisibles au début des travaux, et s'il semble probable que l'exécution des travaux s'en trouvera retardée, le Représentant du Ministère se réserve le droit de substituer aux produits prévus d'autres produits comparables qui peuvent être livrés plus rapidement, sans que le prix du contrat en soit pour autant augmenté.

1.5 ENTREPOSAGE, MANUTENTION ET PROTECTION DES PRODUITS

- .1 Manutentionner et entreposer les produits en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant, le cas échéant.
- .2 Entreposer dans leur emballage d'origine les produits groupés ou en lots; laisser intacts l'emballage, l'étiquette et le sceau du fabricant. Ne pas déballer ou délier les produits avant le moment de les incorporer à l'ouvrage.
- .3 Les produits susceptibles d'être endommagés par les intempéries doivent être conservés dans un emplacement adéquat à l'épreuve de ceux-ci.
- .4 Remplacer sans frais supplémentaires les produits endommagés, à la satisfaction du Représentant du Ministère.
- .5 Retoucher à la satisfaction du Représentant du Ministère les surfaces finies en usine qui ont été endommagées. Utiliser, pour les retouches, des produits identiques à ceux utilisés pour la finition d'origine. Il est interdit d'appliquer un produit de finition ou de retouche sur les plaques signalétiques.

1.6 TRANSPORT

- .1 Payer les frais de transport des produits requis pour l'exécution des travaux.
- .2 Les frais de transport des produits fournis par le Maître de l'ouvrage seront assumés par le Représentant du Ministère. Assurer le déchargement, la manutention et l'entreposage de ces produits.

1.7 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Sauf prescription contraire dans le devis, installer ou mettre en place les produits selon les instructions du fabricant. Ne pas se fier aux indications inscrites sur les étiquettes et les contenants fournis avec les produits. Obtenir directement du fabricant un exemplaire de ses instructions écrites.
- .2 Aviser par écrit le Représentant du Ministère de toute divergence entre les exigences du devis et les instructions du fabricant, de manière qu'il puisse prendre les mesures appropriées.

- .3 Si les instructions du fabricant n'ont pas été respectées, le Représentant du Ministère pourra exiger, sans que le prix contractuel soit augmenté, l'enlèvement et la repose des produits qui ont été mis en place ou installés incorrectement.

1.8 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

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

1.9 COORDINATION

- .1 S'assurer que les ouvriers collaborent entre eux à la réalisation de l'ouvrage. Exercer une surveillance étroite et constante de leur travail.
- .2 Il incombe à l'Entrepreneur de veiller à la coordination des travaux et à la mise en place des traversées, des manchons, des accessoires et de tout autre équipement mentionné au devis et plans techniques.

1.10 ÉLÉMENTS À DISSIMULER

- .1 Sauf indication contraire, dissimuler les canalisations, les conduits et les câbles électriques dans les planchers, dans les murs et dans les plafonds des pièces et des aires finies.
- .2 Avant de dissimuler des éléments, informer le Représentant du Ministère de toute situation anormale. Faire l'installation selon les directives du Représentant du Ministère.

1.11 REMISE EN ÉTAT

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

1.12 EMPLACEMENT DES APPAREILS

- .1 L'emplacement indiqué pour les appareils, les prises de courant et les autres matériels électriques ou mécaniques doit être considéré comme approximatif.
- .2 Informer le Représentant du Ministère de tout problème pouvant être causé par le choix de l'emplacement d'un appareil et procéder à l'installation suivant ses directives.

1.13 FIXATIONS - GÉNÉRALITÉS

- .1 Sauf indication contraire, fournir des accessoires et des pièces de fixation métalliques ayant les mêmes textures, couleur et fini que l'élément à assujettir.
- .2 Éviter toute action électrolytique entre des métaux ou des matériaux de nature différente.
- .3 Sauf si des pièces de fixation en acier inoxydable ou en un autre matériau sont prescrites dans la section pertinente du devis, utiliser, pour assujettir les ouvrages extérieurs, des attaches et des ancrages à l'épreuve de la corrosion, en acier galvanisé par immersion à chaud.
- .4 Il importe de déterminer l'espacement des ancrages en tenant compte des charges limites et de la résistance au cisaillement afin d'assurer un ancrage franc permanent. Les chevilles en bois ou en toute autre matière organique ne sont pas acceptées.
- .5 Utiliser le moins possible de fixations apparentes; les espacer de façon uniforme et les poser avec soin.
- .6 Les pièces de fixation qui pourraient causer l'effritement ou la fissuration de l'élément dans lequel elles sont ancrées seront refusées.

1.14 FIXATIONS - MATÉRIELS

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

1.15 PROTECTION DES OUVRAGES EN COURS D'EXÉCUTION

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

1.16 RÉSEAUX D'UTILITÉS EXISTANTS

- .1 Lorsqu'il s'agit de faire des raccordements à des réseaux existants, les exécuter aux heures fixées par les autorités locales compétentes en gênant le moins possible le déroulement des travaux et/ou les occupants du bâtiment.
- .2 Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations d'utilités qui sont fonctionnelles. Si des canalisations sont découvertes durant les travaux, les obturer de manière approuvée par les autorités responsables, repérer les points d'obturation et les consigner.

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 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 PROPRETÉ DU CHANTIER

- .1 Garder le chantier propre et exempt de toute accumulation de débris et de matériaux de rebut.
- .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 Ministère. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier.
- .3 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .4 Prévoir, sur le chantier, des conteneurs pour l'évacuation des débris et des matériaux de rebut.
- .5 Éliminer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier.
- .6 Nettoyer les surfaces intérieures avant le début des travaux de finition et garder ces zones exemptes de poussière et d'autres impuretés durant les travaux en question.
- .7 Stocker les déchets volatils dans des contenants métalliques fermés et les évacuer hors du chantier à la fin de chaque période de travail.
- .8 Assurer une bonne ventilation des locaux pendant l'emploi de substances volatiles ou toxiques. Il est toutefois interdit d'utiliser le système de ventilation du bâtiment à cet effet.
- .9 Utiliser uniquement les produits de nettoyage recommandés par le fabricant de la surface à nettoyer, et les employer selon les recommandations du fabricant des produits en question.
- .10 Établir l'horaire de nettoyage de sorte que la poussière, les débris et les autres saletés soulevées ne retombent pas sur des surfaces humides fraîchement peintes et ne contaminent pas les systèmes du bâtiment.

1.3 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 autres que ceux générés par le Maître de l'ouvrage ou par les autres entrepreneurs.

- .5 Évacuer les matériaux de rebut hors du chantier à des heures prédéterminées ou les éliminer selon les directives du Représentant du Ministère. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier.
- .6 Prendre les dispositions nécessaires et obtenir les permis des autorités compétentes en vue de l'élimination des débris et des matériaux de rebut.
- .7 Nettoyer les nouveaux appareils mécaniques et électriques. Remplacer tout vitrage brisé, égratigné ou endommagé.
- .8 Enlever la poussière, les taches, les marques et les égratignures relevées sur les ouvrages décoratifs, les appareils mécaniques et électriques, les éléments de mobilier, les murs ainsi que les planchers.

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 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Procédure de réception des travaux :
 - .1 Inspection effectuée par l'Entrepreneur : L'Entrepreneur doit inspecter les travaux, repérer les défauts et les défaillances et faire les réparations nécessaires pour que tout soit conforme aux exigences des documents contractuels.
 - .1 Aviser le Représentant du Ministère par écrit une fois l'inspection de l'Entrepreneur terminée, et soumettre un document attestant que les corrections ont été apportées.
 - .2 Présenter ensuite une demande pour que les travaux soient inspectés par le Représentant du Ministère.
 - .2 Inspection effectuée par le Représentant du Ministère :
 - .1 Le Représentant du Ministère effectuera avec l'Entrepreneur une inspection des travaux dans le but de repérer les défauts et les défaillances.
 - .2 L'Entrepreneur devra apporter les corrections demandées.
 - .3 Achèvement des tâches : soumettre un document rédigé en français certifiant que les tâches indiquées ci-après ont été effectuées :
 - .1 Les travaux sont terminés et ils ont été inspectés et jugés conformes aux exigences des documents contractuels.
 - .2 Les défaillances et les défauts décelés au cours des inspections ont été corrigés.
 - .3 Les appareils, les matériels et les systèmes ont été soumis à des essais, réglés, équilibrés et ils sont entièrement opérationnels.
 - .4 Les certificats exigés par les compagnies d'utilités concernées ont été soumis.
 - .5 La formation nécessaire quant au fonctionnement des appareils, des matériels et des systèmes a été donnée au personnel du Maître de l'ouvrage.
 - .6 La mise en service des appareils, matériels et systèmes mécaniques a été effectué(e) conformément aux prescriptions des sections 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, 01 91 31 – Plan de mise en service (MS) et 01 91 33 – Mise en service (MS)-Formulaires, et un exemplaire du rapport définitif de mise en service a été soumis au Représentant du Ministère.
 - .7 Les travaux sont terminés et prêts à être soumis à l'inspection finale.

- .4 Inspection finale :
 - .1 Lorsque toutes les tâches mentionnées précédemment sont terminées, présenter une demande pour que les travaux soient soumis à l'inspection finale, laquelle sera effectuée conjointement par le Représentant du Ministère et l'Entrepreneur.
 - .2 Si les travaux sont jugés incomplets par le Représentant du Ministère, terminer les éléments qui n'ont pas été exécutés et présenter une nouvelle demande d'inspection.
- .5 Déclaration d'achèvement substantiel : Lorsque le Représentant du Ministère considère que les défaillances et les défauts ont été corrigés et que les exigences contractuelles semblent en grande partie satisfaites, présenter une demande de production d'un certificat d'achèvement substantiel des travaux.
- .6 Début du délai de garantie et de la période d'exercice du droit de rétention : La date d'acceptation par le Maître de l'ouvrage de la déclaration d'achèvement substantiel des travaux soumise sera la date du début de la période d'exercice du droit de rétention et du délai de garantie, sauf prescription contraire par la réglementation relative au droit de rétention en vigueur au lieu des travaux.
- .7 Paiement final :
 - .1 Lorsque le Représentant du Ministère considère que les défaillances et les défauts ont été corrigés et que les exigences contractuelles sont entièrement satisfaites, présenter une demande de paiement final.
 - .2 Si les travaux sont jugés incomplets par le Représentant du Ministère, terminer les éléments qui n'ont pas été exécutés et présenter une nouvelle demande d'inspection.
- .8 Paiement de la retenue : Après l'émission du certificat d'achèvement substantiel des travaux, soumettre une demande de paiement de la retenue conformément aux dispositions de l'entente contractuelle.

1.3 NETTOYAGE FINAL

- .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.

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 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Réunion sur les garanties, préalable à l'achèvement des travaux :
 - .1 Un mois avant l'achèvement des travaux, tenir une réunion avec le représentant de l'Entrepreneur, le Représentant du Ministère et le Propriétaire, conformément à la section 01 31 19 - Réunions de projet, au cours de laquelle seront examinés :
 - .1 Les exigences des travaux.
 - .2 Les termes de la garantie offerte par ce dernier et les instructions du fabricant.
 - .2 Le Représentant du Ministère établira la procédure de communication à suivre dans les cas indiqués ci-après :
 - .1 Avis de défaut pour des éléments, matériels ou systèmes couverts par une garantie.
 - .2 Détermination des priorités relativement aux types de défaut.
 - .3 Détermination d'un temps raisonnable d'intervention.
 - .3 Fournir le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de l'entreprise cautionnée chargée d'effectuer le dépannage/les réparations sous garantie.
 - .4 S'assurer que les bureaux de l'entreprise sont situés dans la zone de service local de l'élément/l'ouvrage garanti, que des personnes-ressources sont disponibles en tout temps et qu'elles sont en mesure de donner suite aux demandes de renseignements concernant le dépannage/les réparations sous garantie.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Trois (3) semaines avant l'achèvement substantiel des travaux, soumettre au Représentant du Ministère un manuel d'exploitation et d'entretien pour sa vérification. Une fois accepté, soumettre trois (3) exemplaires définitifs des manuels d'exploitation et d'entretien en français.
- .2 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.
- .3 Sur demande, fournir les documents confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis.

1.4 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 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 support USB.

1.5 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.

1.6 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À VERSER AU DOSSIER DE PROJET

- .1 Conserver sur le chantier, à l'intention du Représentant du Ministère, un exemplaire ou un jeu des documents suivants :
 - .1 Dessins contractuels.
 - .2 Devis.
 - .3 Addenda.
 - .4 Ordres de modification et autres avenants au contrat.
 - .5 Dessins d'atelier révisés, fiches techniques et échantillons.
 - .6 Registres des essais effectués sur place.
 - .7 Certificats d'inspection.
 - .8 Certificats délivrés par les fabricants.
- .2 Ranger les documents et les échantillons du dossier de projet dans le bureau de chantier, séparément des documents d'exécution des travaux.
 - .1 Prévoir des classeurs et des tablettes ainsi qu'un 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 Ministère doit avoir accès aux documents et aux échantillons du dossier de projet aux fins d'inspection.

1.7 CONSIGNATION DES DONNÉES DANS LE DOSSIER DE PROJET

- .1 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.
- .2 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 L'emplacement, mesuré dans les plans horizontal et vertical, des canalisations d'utilités et des accessoires souterrains par rapport aux aménagements permanents en surface.
 - .2 L'emplacement des canalisations d'utilités et des accessoires intérieurs, mesuré par rapport aux éléments de construction visibles et accessibles.
 - .3 Les modifications apportées sur place quant aux dimensions et aux détails des ouvrages.
 - .4 Les changements apportés suite à des ordres de modification.
 - .5 Les détails qui ne figurent pas sur les documents contractuels d'origine.
 - .6 Les références aux dessins d'atelier et aux modifications connexes.

- .3 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.
- .4 Autres documents : garder les certificats des fabricants, les certificats d'inspection et les registres des essais effectués sur place prescrits dans chacune des sections techniques du devis.
- .5 Le cas échéant, fournir les photos numériques à verser au dossier du projet.

1.8 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 les rapports d'essai et d'équilibrage prescrits aux sections 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.
- .14 Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.

1.9 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.

1.10 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Entreposer les éléments susceptibles d'être endommagés par les intempéries dans des enceintes à l'épreuve de celles-ci.
- .2 Entreposer la peinture et les produits susceptibles de geler dans un local chauffé et ventilé.
- .3 Évacuer les éléments ou les produits endommagés ou détériorés, les remplacer par des nouveaux sans frais supplémentaires, et soumettre ces derniers au Représentant du Ministère, aux fins d'examen

1.11 GARANTIES ET CAUTIONNEMENTS

- .1 Élaborer un plan de gestion des garanties comprenant tous les renseignements relatifs aux garanties.
- .2 Trente (30) jours avant la réunion sur les garanties préalables à l'achèvement des travaux, soumettre le plan de gestion au Représentant du Ministère, aux fins d'approbation.

- .3 Le plan de gestion des garanties doit faire état des actions et des documents qui permettront de s'assurer que le Représentant du Ministère puisse bénéficier des garanties prévues au contrat.
- .4 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.
- .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 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 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.
- .3 La procédure d'étiquetage des éléments, matériels et systèmes couverts par une garantie prolongée, et son état d'avancement.
- .4 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.
- .8 Donner rapidement suite à toute demande verbale ou écrite de dépannage/travaux de réparation requis en vertu d'une garantie.
- .9 Toutes instructions verbales doivent être suivies d'instructions écrites.
- .1 Le Représentant du Ministère pourra intenter une action contre l'Entrepreneur si ce dernier ne respecte pas ses obligations.

1.12 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 Ministère.
- .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 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 :
- .3 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.
- .4 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.

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 des équipements 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 Ministère 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 Ministère.
 - .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 Ministère 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 de 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 Ministère :
 - .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 Ministère.
 - .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 Ministère, 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 Ministère les anomalies des ouvrages finis ainsi que les écarts décelés par rapport aux prescriptions du devis.

1.6 CONFLITS

- .1 Signaler au Représentant du Ministère, 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, 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.
 - .4 Soumettre les demandes de changements par écrit au Représentant du Ministère et obtenir l'approbation écrite de ce dernier au moins quatre (4) semaines avant le début de la mise en service.
 - .5 Si aucune procédure de mise en service n'est prescrite, soumettre les procédures proposées au Représentant du Ministère et obtenir l'approbation écrite de ce dernier au moins quatre (4) semaines avant le début de la mise en service.
 - .6 Fournir au Représentant du Ministère 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 Ministère aux fins d'examen et d'approbation.
- .3 Remettre les documents relatifs à la mise en service, remplis et approuvés au Représentant du Ministère.

1.9 CALENDRIER DE MISE EN SERVICE

- .1 Fournir un calendrier de mise en service détaillé, joint au calendrier des travaux de construction, conformément à la section 01 32 16.07 - Ordonnancement des travaux - Diagrammes à barres (GANTT).
- .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 75%, selon les phases de réalisation, le Représentant du Ministère 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 Ministère, qui en rédigera le procès-verbal et le diffusera aux personnes compétentes.
- .7 Les sous-traitants et les représentants des fabricants doivent assister aux réunions de mise en service selon les besoins et/ou à la demande du Représentant du Ministère.

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 Ministère.
- .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 Ministère aux fins d'approbation.
 - .3 Faire les arrangements nécessaires pour que le Représentant du Ministère soit présent aux essais.
 - .4 Obtenir du Représentant du Ministère 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 Ministère.
 - .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'invalident 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 Ministère.
- .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 un organisme d'essais indépendant désigné par le Représentant du Ministère. 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 Ministère.
 - .2 Équipements/systèmes importants : si la réévaluation montre que les dommages causés sont mineurs, mettre en œuvre les correctifs approuvés par le Représentant du Ministère.
 - .3 Si la réévaluation montre l'existence de dommages majeurs, le Représentant du Ministère 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 Ministère, 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 Ministère 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 Ministère 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 Ministère 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 Ministère.
 - .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 et/ou simulées reconnues, selon la situation et 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 Ministère, 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 Ministère au plus tard cinq (5) jours après les essais, et en même temps que le rapport de mise en service.

1.23 CONTRAINTES ASSOCIÉES À LA MISE EN SERVICE

- .1 Il importe de réaliser la mise en service des équipements et des systèmes sensibles à l'occupation, aux conditions climatiques et aux variations saisonnières avant l'émission du certificat provisoire, en utilisant au besoin des charges thermiques simulées.

1.24 EXTRAPOLATION DES RÉSULTATS

- .1 Lorsque la mise en service des équipements et des systèmes sensibles à l'occupation, aux conditions climatiques ou aux variations saisonnières ne peut être exécutée dans des conditions inférieures aux conditions nominales ou de calcul, on peut extrapoler les résultats pour des charges partielles, sous réserve de l'approbation du Représentant du Ministère. L'extrapolation doit être effectuée conformément aux instructions du fabricant des équipements et des systèmes, à partir des données de ce dernier et avec son aide, au moyen d'une formule approuvée.

1.25 ÉTENDUE DU CONTRÔLE

- .1 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.
- .2 Si des incohérences sont constatées dans plus de 20% des résultats déclarés, examiner et reprendre la mise en service des équipements/systèmes.
- .3 Exécuter des travaux supplémentaires de mise en service jusqu'à ce que les résultats soient acceptables pour le Représentant du Ministère.

1.26 REPRISE DU CONTRÔLE

- .1 Assumer tous les frais engagés par le Représentant du Ministère pour le troisième contrôle et pour les contrôles subséquents, lorsque :
 - .1 Les résultats vérifiés ne sont pas approuvés par le Représentant du Ministère.
 - .2 Les résultats du deuxième contrôle ne sont pas non plus approuvés.

- .3 Le Représentant du Ministère estime que la demande de l'Entrepreneur de procéder à un deuxième contrôle était prématurée.

1.27 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.

1.28 ANOMALIES, VICES ET DÉFECTUOSITÉS

- .1 Corriger à la satisfaction du Représentant du Ministère 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 Ministère 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 Ministère avant de poursuivre la mise en service.

1.29 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 Ministère et acceptés par celui-ci.

1.30 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.

1.31 FORMATION

- .1 Assurer la formation conformément à la section 01 91 41 - Mise en service (MS) - Formation.

1.32 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.

1.33 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 Ministère.
- .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.

1.34 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. Sauf pour certains composants, équipements et systèmes, la marge de tolérance doit être de +/- 10% des valeurs précisées.
- .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 +/- 2% des valeurs enregistrées.

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

- .1 Les essais de performance effectués par le Représentant du Ministère 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 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 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.

1.3 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).

1.4 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fournir une installation entièrement fonctionnelle 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 de conception du Représentant du Ministère.

- .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 E E - Exploitation et entretien.
 - .8 ERE - Essai, réglage et équilibrage.
 - .9 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.

1.5 ACHÈVEMENT À 100% DU PLAN MS

- .1 Le plan MS doit être achevé à 100% au plus tard huit (8) semaines avant le début de la MS. 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 Ministère aux fins d'examen, et obtenir l'approbation écrite de celui-ci.

1.6 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 lorsque possible et porter le numéro et la date de la révision.
- .3 Soumettre chaque plan MS révisé au Représentant du Ministère aux fins d'examen et obtenir son approbation écrite.
- .4 Le plan MS doit indiquer les paramètres des essais effectués sur toute la plage des conditions de fonctionnement ainsi que les réactions des équipements et des systèmes concernés.

1.7 COMPOSITION, RÔLES ET RESPONSABILITÉS DE L'ÉQUIPE MS

- .1 Le Représentant du Ministère a la responsabilité générale de la gestion du projet; ce dernier est le seul interlocuteur des membres de l'équipe MS.
- .2 Le gestionnaire du projet sélectionnera les personnes qui occuperont les fonctions suivantes au sein de l'équipe MS.
 - .1 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 Travailler en étroite collaboration avec les membres de l'équipe MS.
- .3 Le Représentant du Ministère a les responsabilités suivantes :
 - .1 Planification avec l'entrepreneur de l'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.

1.8 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 des charges de chauffage et de refroidissement en dehors des limites du SGE.
 - .2 Modification des stratégies de contrôle du SGE non comprises dans la formation du personnel d'exploitation et d'entretien.
 - .3 Réaménagement de la distribution électrique.
- .7 Un (1) mois avant la date du début de la mise en service, soumettre au Représentant du Ministère, aux fins d'examen et d'approbation, le nom des participants qui seront affectés à la mise en service ainsi que des renseignements détaillés sur les instruments et sur les procédures de mise en service qui seront utilisés.

1.9 ÉTENDUE DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Mise en service des systèmes mécaniques et des équipements connexes :
 - .1 Réseaux de plomberie :
 - .1 Canalisations d'eau chaude/d'eau froide domestique.
 - .2 Apport d'eau domestique aux tours d'eau.
 - .2 Systèmes de CVCA :
 - .1 Roue thermique, système de ventilation no URC.
 - .2 Distributeurs de vapeur et accessoires.
 - .3 Tours d'eau et accessoires.
 - .4 Refroidisseurs et accessoires.
 - .5 Condenseur à l'eau et accessoires.
 - .6 Condenseurs à l'air et accessoires.
 - .7 Chaudières (eau chaude et vapeur) et accessoires.
 - .8 Pompes et accessoires.
 - .9 Systèmes de pressurisation de glycol et accessoires.
 - .10 Réseaux hydroniques.
- .2 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.

1.10 DOCUMENTS À SOUMETTRE RELATIFS À LA FONCTION E E

- .1 Exigences générales :
 - .1 Produire les documents requis 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.

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

1.12 ACTIVITÉS PRÉALABLES À LA MISE EN SERVICE ET DOCUMENTS CONNEXES

- .1 Les activités définies dans le plan MS comprennent ce qui suit :
 - .1 Inspections préalables à la mise en route : effectuées par le Représentant du Ministère avant l'autorisation de procéder à la mise en route et avant la correction des anomalies à la satisfaction du Représentant du Ministère.
 - .2 Le Représentant du Ministère utilisera des listes de contrôle approuvées.
 - .3 Le Représentant du Ministère surveillera un certain nombre des inspections préalables à la mise en route.
 - .4 Joindre les documents remplis au rapport MS.
 - .5 Essais préalables à la mise en route : essais sous pression, essais statiques, rinçage, nettoyage et essais de mise en route initiale, exécutés durant la construction conformément aux prescriptions des sections techniques. Ces essais doivent être effectués en présence du Représentant du Ministère et être certifiés par celui-ci; ils ne feront pas partie du devis MS.
 - .6 Le Représentant du Ministère surveillera un certain nombre de ces inspections et essais.
 - .7 Joindre les documents remplis au rapport MS.
- .2 Activités préalables à la mise en service – Installations mécaniques :
 - .1 Réseaux de plomberie :
 - .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 Équipements et systèmes de CVCA :
 - .1 Soumettre chaque élément d'équipement à un essai de mise en route en mode autonome.
 - .2 Achever les contrôles préalables à la mise en route et remplir les documents pertinents.
 - .3 Après la mise en route des équipements et systèmes, réaliser les essais de fonctionnement automatique des systèmes connexes les uns après les autres, en même temps que ceux des systèmes de commande/régulation.
 - .4 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage (ERE) des équipements et systèmes. Soumettre les rapports d'ERE au Représentant du Ministère aux fins d'approbation.
- .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.

1.13 MISE EN ROUTE

- .1 Procéder à la mise en route des composants, des équipements et des systèmes concernés.
- .2 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.
 - .1 Roue thermique, système de ventilation no URC.
 - .2 Tours d'eau et accessoires.
 - .3 Refroidisseurs et accessoires.
 - .4 Condenseur à l'eau et accessoires.
 - .5 Condenseurs à l'air et accessoires.
 - .6 Chaudières (eau chaude et vapeur) et accessoires.
- .3 Le Représentant du Ministère surveillera un certain nombre des activités de mise en route.
 - .1 Corriger à la satisfaction du Représentant du Ministère les anomalies constatées à la mise en route.
- .4 Contrôle de performance (CP) :
 - .1 Le CP doit être effectué par un agent de mise en service agréé.
 - .1 Répéter les essais jusqu'à ce que les résultats soient acceptables pour le Représentant du Ministère.
 - .2 Utiliser des procédures génériques modifiées, selon les besoins des travaux.
 - .3 Les essais doivent être effectués en présence du Représentant du Ministère et les résultats doivent être certifiés par celui-ci à l'aide des formulaires de rapport RP et CP approuvés.
 - .4 Le Représentant du Ministère approuvera, selon le cas, les formulaires de rapport CP remplis.
 - .5 Le Représentant du Ministère se réserve le droit de vérifier au hasard 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.

1.14 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 Ministère.
- .2 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.
- .3 Les activités de mise en service doivent être exécutées en présence du Représentant du Ministère et les résultats déclarés doivent être certifiés par celui-ci.
- .4 Le Représentant du Ministère se réserve le droit de vérifier un certain pourcentage des résultats déclarés, sans coût supplémentaire.

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 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 Ministère 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 : 30 jours avant le début de la mise en service.
 - .3 Compétences des agents de mise en service : 45 jours avant le début de la mise en service.
 - .4 Procédures de mise en service : 30 jours avant le début de la mise en service.
 - .5 Formulaire de rapport MS : 30 jours avant le début de la mise en service.
 - .6 Discussion sur les charges de chauffage/refroidissement, aux fins de la mise en service : 30 jours la mise en route.
 - .7 Présentation de la liste des instruments avec les certificats d'étalonnage pertinents : 21 jours avant le début de la mise en service.
 - .8 Avis d'intention de commencer les opérations d'ERE : 14 jours avant le début de celles-ci.
 - .9 ERE : une fois la mise en route réussie, les anomalies corrigées et le fonctionnement confirmé normal et sécuritaire.
 - .10 Avis de l'intention de commencer la mise en service : 14 jours avant le début de celle-ci.
 - .11 Identification de mise en service différée.

- .12 Mise en œuvre des plans de formation.
- .13 Rapports MS : immédiatement après l'achèvement réussi de la mise en service.
- .2 Calendrier de formation détaillé, ne présentant aucun conflit avec les essais, l'achèvement du projet et la remise des travaux au Propriétaire.
- .3 Trois (3) mois doivent être prévus dans le Calendrier MS pour un contrôle de la performance (CP) à chaque saison et dans toutes conditions d'exploitation.
- .2 Une fois approuvé, le calendrier MS doit être intégré au calendrier des travaux.
- .3 Le Consultant, l'Entrepreneur, l'agent de mise en service de l'Entrepreneur et le Représentant du Ministère surveilleront l'avancement de la mise en service par rapport au calendrier.

1.19 RAPPORTS MS

- .1 Soumettre les rapports des essais effectués en présence du Représentant du Ministère et certifiés par celui-ci au Représentant du Ministère, qui en vérifiera les résultats.
- .2 Joindre les rapports CP achevés et certifiés aux rapports MS correctement présentés.
- .3 Avant que les rapports soient acceptés, ils doivent être vérifiés par le Représentant du Ministère.

1.20 ACTIVITÉS DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

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

1.21 PLANS DE FORMATION

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

1.22 RÉGLAGES DÉFINITIFS

- .1 Une fois la mise en service achevée à la satisfaction du Représentant du Ministère, verrouiller les dispositifs de commande/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 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 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.

1.3 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 Ministère le juge nécessaire, des listes de données supplémentaires seront exigées dans le cas de projets présentant des conditions particulières.
- .3 Utiliser les listes de contrôle pour vérifier l'installation des équipements et systèmes concernés. Confirmer sur le document les vérifications effectuées, indiquer les anomalies et les défauts décelés ainsi que les mesures correctives mises en œuvre.
- .4 Remettre au Représentant du Ministère 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 d'exploitation et d'entretien 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.

1.4 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 d'exploitation et d'entretien à l'achèvement du projet.
- .2 Avant de procéder au contrôle de la performance (CP) des équipements et systèmes installés, remplir d'abord les formulaires de rapport de renseignements sur les produits et les soumettre au Représentant du Ministère aux fins d'approbation.

1.5 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.

1.6 EXEMPLES DE FORMULAIRES DE RAPPORT DE MISE EN SERVICE

- .1 L'Entrepreneur préparera des formulaires de rapport de mise en service appropriés aux travaux visés, sur support électronique, et les remettra au Représentant du Ministère pour sa vérification.
- .2 S'assurer que le contenu des formulaires de rapport de mise en service correspond aux besoins des travaux.
- .3 Des exemples de formulaires de rapport de mise en service ainsi qu'un répertoire de tous ceux qui ont été produits à ce jour seront joints à la présente section.

1.7 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 L'Entrepreneur doit fournir 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 Ministère.
- .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 Ministère.
- .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 d'exploitation et d'entretien conformément à la section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.8 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 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 SOMMAIRE

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

1.3 PARTICIPANTS

- .1 Participants : personnel chargé de l'exploitation et de l'entretien du bâtiment, 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.

1.4 INSTRUCTEURS

- .1 Le Représentant du Ministère 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.

1.5 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.

1.6 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 Rapports d'ERE et de CP.
- .3 Le gestionnaire de projet, le gestionnaire de mise en service et le gestionnaire du bâtiment examineront les manuels et le matériel didactique.
- .4 Les manuels et le matériel utilisés doivent être préparés de manière à permettre le même niveau détaillé de formation lors de séances subséquentes.

1.7 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 de l'installation.

1.8 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 Ministère 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 Ministère.

1.9 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 Philosophie de conception des équipements et systèmes, possibilités de chacun et procédures d'urgence.
 - .2 Examen de l'agencement des différents équipements et systèmes, ainsi que des composants et dispositifs de commande/régulation/contrôle associés à chacun.
 - .3 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.
 - .4 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.
 - .5 Entretien et maintenance.
 - .6 Diagnostic de dépannage.
 - .7 Interaction entre les systèmes en fonctionnement intégré.
 - .8 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 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Tous les documents contractuels s'appliquent aux Divisions 01, 02, 23 et 26, ainsi qu'à l'architecture, la structure et le civil.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999.
- .2 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .3 Code national de prévention des incendies du Canada, édition en vigueur.
- .4 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), édition en vigueur, ch. 34.
- .5 Règlement sur le transport des marchandises dangereuses (RTMD), T-19.01-DORS/2003-400.
- .6 Règlement sur le stockage des matériels contenant des BPC, DORS/92-507.
- .7 Règlement sur l'exportation de déchets contenant des BPC, 1996, DORS/97-109.
- .8 Règlement sur les produits contenant des substances appauvrissant la couche d'ozone, DORS/99-07.
- .9 Code d'usages environnementaux sur les halons, juillet 1996.
- .10 Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air, mars 1996.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Toxique : Aux fins de la présente section, est considérée toxique toute substance figurant sur la liste des substances toxiques de l'annexe I de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement.
- .2 Liste des substances toxiques : liste figurant à l'annexe I de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement et donnant toutes les substances désignées toxiques. Le gouvernement fédéral peut réglementer toute substance indiquée sur la liste des substances toxiques. La colonne II de cette liste indique le type de règlement applicable à la substance en question.
- .3 PCB : Tout polychlorobiphényle mentionné dans la colonne I de l'article 1 de la liste des substances toxiques paraissant à l'annexe I de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches signalétiques du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .2 Soumettre une photocopie des documents d'expédition et des manifestes relatifs aux déchets au Représentant du Ministère lorsqu'on doit expédier des déchets toxiques à l'extérieur du site.
 - .3 Conserver sur le site un (1) exemplaire facilement accessible des fiches techniques.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Stocker et manutentionner les déchets toxiques conformément aux lois, règlements, codes et lignes directrices du gouvernement fédéral et du gouvernement provincial.
- .2 Stocker et manutentionner les matières inflammables et les matières combustibles conformément aux exigences les plus récentes du Code national de prévention des incendies du Canada.
- .3 Coordonner le stockage des déchets toxiques avec le Représentant du Ministère et se conformer aux exigences locales concernant l'étiquetage et le stockage de tels déchets.
- .4 Respecter les règlements concernant les fumeurs. Il est interdit de fumer dans les endroits où des déchets toxiques sont stockés, utilisés ou manutentionnés.
- .5 Seules peuvent intervenir sur des installations frigorifiques et des systèmes de conditionnement d'air les personnes qui sont certifiées, c'est-à-dire qui ont suivi avec succès le cours de sensibilisation à l'environnement d'Environnement Canada sur la manutention sécuritaire pour l'environnement des frigorigènes.
- .6 Signaler immédiatement au Représentant du Ministère et aux organismes de réglementation compétents les déversements de déchets toxiques ou les accidents mettant en cause de tels déchets. Prendre tous les moyens raisonnables pour contenir le déversement tout en maintenant la protection de la santé et de la sécurité des personnes.
- .7 Effectuer le transport des déchets toxiques conformément à la Loi sur le transport des marchandises dangereuses et au Règlement sur le transport des marchandises dangereuses, du gouvernement fédéral, et aux règlements provinciaux pertinents.
- .8 Utiliser uniquement les services d'un transporteur autorisé par les autorités provinciales à prendre des déchets toxiques.
- .9 Coordonner le transport et l'élimination des déchets toxiques avec le Représentant du Ministère.
- .10 Informer les Autorités de réglementation compétentes et obtenir la totalité des autorisations et des permis requis avant de procéder à l'exportation de déchets toxiques.
- .11 Les déchets toxiques générés sur le site doivent être éliminés conformément aux lois, aux lignes directrices et aux règlements pertinents des gouvernements fédéral et provinciaux.
- .12 S'assurer que les déchets toxiques sont expédiés vers des installations autorisées/agrées de traitement et d'élimination. S'assurer également que toutes les conditions d'assurance-responsabilité ont été respectées.

- .13 Réduire la production de déchets toxiques dans la mesure du possible. Prendre les dispositions nécessaires pour empêcher que des déchets propres soient mélangés avec des déchets contaminés.

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 Sections 01.

1.2 PHASAGE DU PROJET - ÉLECTROMÉCANIQUE

- .1 Étant donné la période de réalisation du projet, il est primordial que l'entrepreneur réalise le mandat selon une cédule stricte qui respecte les délais de réalisation accordés. La présentation des étapes de réalisation ci-dessous (liste non exhaustive) peut être améliorée voire modifiée selon entente préalable avec le Représentant du Ministère.
- .2 Tout retard dans la réalisation du mandat selon les délais accordés sera sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur qui devra, à ces frais, faire tout le nécessaire pour éviter tout préjudice au Propriétaire, ceci inclus toute location d'équipements temporaires de chauffage et/ou de refroidissement pour assurer le confort du bâtiment en toute saison, ainsi que la main-d'œuvre et matériaux nécessaires à la réalisation des travaux temporaires.
- .3 Phase 2.1 – Été 2016 (mai à septembre 2016) :
- .1 La réalisation de tous les travaux des réseaux de chauffage :
- .1 Démantèlement des équipements de chauffage selon les indications aux plans.
- .2 Installation des nouvelles chaudières à l'eau chaude et vapeur.
- .3 Installation du serpentín de préchauffage.
- .4 Installation des pompes et échangeurs relatifs aux travaux de chauffage.
- .5 Installation des traitements chimiques.
- .2 Remplacement de la roue thermique.
- .3 Travaux d'architecture nécessaires aux travaux de la phase 2.1.
- .4 Réalisation des travaux de structure au toit pour l'installation de condenseur refroidie à l'air (par structure).
- .5 Réalisation des travaux de structure pour les renforcements structuraux (par structure).
- .6 Réalisation des travaux de civil pour le démantèlement des réservoirs souterrains (par civil).
- .7 Modifications de la tuyauterie de décharge de la pompe no PB-1 pour assurer le bon fonctionnement des refroidisseurs existants (nos REF-1 et REF-2) avec les tours d'eau existantes (nos T-2 et T-3) tout en libérant les tuyauteries de DN 5 dans le puits pour utilisation en mode chauffage basse température.
- .8 Essais et épreuve, mises en service, nettoyage, etc.
- .9 Travaux préparatoires à la phase 2.2, automne 2016 – hiver 2017.
- .10 Tous autres travaux possibles ne créant pas de préjudice au fonctionnement du bâtiment et à l'ordonnancement.

- .4 Phase 2.2 – Automne 2016 – Hiver 2017 (octobre 2016 à mars 2017) :
- .1 La réalisation de tous les travaux des réseaux de refroidissement :
 - .1 Démantèlement des équipements de refroidissement selon les indications aux plans, en respectant l'ordonnancement des travaux temporaires pour assurer le bon fonctionnement des équipements.
 - .2 Dans le but d'assurer le fonctionnement des thermopompes, des serpentins de refroidissement des unités U-3 et U-4 et des ventilo-convecteurs, réaliser les travaux de tuyauteries temporaires pour conserver le fonctionnement des unités de condensation CU-3 et CU-4 avec la tour de refroidissement T-1. Prévoir la location d'une pompe centrifuge en ligne pour l'alimentation de l'eau glycolée aux différents équipements. Procéder avec les modifications de tuyauteries, comme indiqué en plan (travaux temporaires). Prévoir les vannes de balancement. Pompe de 3.8 L/s, 50' de tête, 1 750 tpm, 2 HP, 600 V/3/60.
 - .3 Installation des refroidisseurs.
 - .4 Installation des condenseurs refroidie à l'air.
 - .5 Installation des pompes et échangeurs relatifs aux travaux de refroidissement.
 - .6 Installation des traitements chimiques.
 - .7 Suite à la complétion de l'installation des équipements principaux (items nos 3 à 6), procéder au transfert des équipements alimentés par les unités de condensation (CU-3 et CU-4) vers le refroidisseur REF-3 et la tour T-4. Procéder au démantèlement des travaux temporaires et compléter l'installation des équipements restants.
 - .2 Travaux d'architecture nécessaires aux travaux de la phase 2.2.
 - .3 Essais et épreuve, mises en service, nettoyage, etc.

1.3 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE

- .1 Les exigences particulières des travaux de mécanique et d'électricité, Division 23, s'appliquent cette section.
- .2 Les sections suivantes font partie de l'étendue des travaux en chauffage – eau glacée et se complètent mutuellement pour former un tout.
 - .1 23 05 00 – CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
 - .3 23 05 16 – Lyres et compensateurs de dilatation pour tuyauterie de CVAC.
 - .4 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
 - .5 23 05 19.01 – Thermomètres et manomètres pour tuyauteries.
 - .6 23 05 23.02 – Robinetteries acier moulé.
 - .7 23 05 23.05 –Vanne à papillon.
 - .8 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .9 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

- .10 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
- .11 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .12 23 07 14 – Calorifuges pour appareils et éléments connexes.
- .13 23 07 15 – Calorifuges pour tuyauteries.
- .14 23 08 01 – Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.
- .15 23 08 02 – Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installation mécanique.
- .16 23 11 16 – Tuyauterie d'eau domestique.
- .17 23 11 23 – Tuyauterie de gaz naturel pour installations.
- .18 23 21 13.02 – Réseaux hydroniques – Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes.
- .19 23 21 14 – Accessoires pour réseaux hydroniques.
- .20 23 21 23 – Pompes pour réseaux hydroniques.
- .21 23 22 13 – Tuyauterie - réseaux de vapeur et de condensats.
- .22 23 22 14 – Accessoires pour réseaux de distribution de vapeur.
- .23 23 23 00 – Réseaux frigorifiques – tuyauterie.
- .24 23 25 00 – Traitement de l'eau des installations de CVCA.
- .25 23 52 00 – Chaudières de chauffage.
- .26 23 57 00 – Échangeurs de chaleur pour installations de CVCA.
- .27 23 64 26 – Groupes refroidisseurs d'eau.
- .28 23 65 10 – Condenseurs et tours de refroidissement.
- .29 23 73 12 – Serpentins.
- .3 Étendue des travaux en chauffage – eau glacée :
 - .1 Travaux inclus :
 - .1 Les travaux comprennent, d'une façon générale, la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de chauffage – eau glacée indiqués sur les dessins et devis.
 - .2 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
 - .1 Toute la démolition indiquée aux plans et nécessaire pour la réalisation complète du projet, incluant les contre-passes et accessoires des pompes démantelées.
 - .2 Toutes les nouvelles tuyauteries d'eau domestique (froide et chaude) pour les équipements existants et nouveaux.
 - .3 Tous les dispositifs anti-refoulement sur la tuyauterie d'eau froide domestique alimentant les différents réseaux.
 - .4 Toutes les nouvelles tuyauteries de gaz naturel pour tous les nouveaux équipements.
 - .5 Le système complet d'eau glacée à circulation forcée d'alimentation et de retour.

- .6 Le système complet d'eau chaude à circulation forcée d'alimentation et de retour.
- .7 Le système complet d'eau de tours à circuit fermé et à circulation forcée, alimentation et retour.
- .8 Tous les travaux temporaires nécessaires au bon fonctionnement des équipements, incluant les essais, le balancement et le le calorifuge.
- .9 La fourniture et l'installation de toutes les pompes demandées, sur une base de béton.
- .10 La fourniture et l'installation des refroidisseurs d'eau glacée REF-1 et REF-2 avec condenseurs refroidis à l'air, refroidisseurs installés sur de nouvelles bases de béton dans la salle mécanique, condenseurs installés au toit sur structure d'acier, sous la surveillance du fabricant des refroidisseurs, prêts à être assemblés, raccordés et mis en marche.
- .11 La fourniture et l'installation d'un refroidisseur d'eau glacée REF-3 avec récupération d'énergie, refroidisseur installé sur une nouvelle base de béton dans la salle mécanique, sous la surveillance du fabricant des refroidisseurs, prêts à être assemblés, raccordés et mis en marche.
- .12 La fourniture et le remplissage de tout le réfrigérant nécessaire au fonctionnement adéquat des refroidisseurs REF-1, REF-2 et REF-3.
- .13 La fourniture et l'installation des chaudières à eau chaude CEC-1, CEC-2 et CEC-3, installées sur des bases de béton modifiées dans la chaufferie, sous la surveillance du fabricant des refroidisseurs, prêts à être assemblés, raccordés et mis en marche.
- .14 La fourniture et l'installation de la chaudière à vapeur basse pression CVAP-1, installée sur une nouvelle base de béton dans la salle mécanique, sous la surveillance du fabricant des refroidisseurs, prêts à être assemblés, raccordés et mis en marche.
- .15 Un système complet de chauffage au propylène glycol à circulation forcée d'alimentation et de retour et de l'échangeur de chaleur eau chaude – propylène glycol pour le serpentin de préchauffage du système de ventilation U-2.
- .16 La fourniture et l'installation de la tour de refroidissement en circuit fermé T-4, installée sur ces supports structuraux dans la salle mécanique, sous la surveillance du fabricant des refroidisseurs, prêts à être assemblés, raccordés et mis en marche.
- .17 La fourniture et l'installation des échangeurs, installés sur de nouvelles bases de béton de la salle de mécanique, prêts à être assemblés, raccordés et mis en marche.

- .18 La fourniture et l'installation d'une nouvelle roue thermique, incluant la présence du manufacturier sur le site, pour la prise de mesure préalablement à la commande de l'équipement, ainsi que la présence du manufacturier sur le site pour l'installation du nouvel équipement par l'entrepreneur.
- .19 Les systèmes complets de traitements chimiques pour les systèmes d'eau glacée, d'eau chaude, de vapeur et de tour d'eau.
- .20 Les systèmes complets de pressurisation de glycol pour les systèmes d'eau glacée, d'eau chaude et de tour d'eau.
- .21 Le système complet d'eau d'appoint pour les réseaux de tours de refroidissement, d'eau glacée et d'eau chaude.
- .22 Le réseau de vapeur pour les humidificateurs, incluant tous les accessoires requis.
- .23 Les stations de réduction de pression sur le réseau de vapeur avec soupapes de sûreté et événements vers l'extérieur pour l'alimentation des réseaux de vapeur basse pression.
- .24 Les réseaux de vapeur basse pression avec réseaux de condensation à gravité et basse pression pour l'alimentation des humidificateurs et des autres appareils indiqués aux dessins.
- .25 Tous les raccordements spéciaux décrits dans le devis et/ou montrés aux dessins.
- .26 Prévoir le scellement des tuyauteries souterraines suite au démantèlement des réservoirs souterrains par le civil. Les tuyauteries doivent être "capées" étanches à l'intérieur de la chaufferie et à l'extérieur du bâtiment. Prévoir des "caps" soudés ou une combinaison bride avec une bride d'obturation ("blank flange").
- .27 La fourniture, l'entreposage et l'installation des ressorts, des bases antivibrations, des boyaux flexibles et des autres appareils d'atténuation de bruit requis pour les appareils et systèmes fournis par chauffage-eau glacée.
- .28 Les supports et les éléments d'acier structuraux requis pour supporter la tuyauterie, les accessoires et les équipements.
- .29 La fourniture en quantité suffisante de tout le propylène glycol nécessaire au remplissage des différents réseaux.
- .30 Les épreuves, les démarrages et les mises en service.
- .31 En plus de la mise en service sur les refroidisseurs REF-1, REF-2 et REF-3 prévue à la fin de l'hiver 2017, prévoir une seconde mise en service en période estivale afin de valider le fonctionnement adéquat en période de pointe. Prévoir le temps nécessaire pour procéder à toutes les vérifications, comme exigé aux sections 01.
- .32 Tous les raccordements spéciaux.
- .33 L'étanchéité des manchons et des ouvertures.

- .34 La coordination des dessins d'érection des Sections 23, 25 et 26, conformément aux exigences de la Division 01 – Instructions générales, ainsi que la coordination des travaux d'acoustique et vibrations.
- .35 Le calorifugeage tel que décrit aux sections 23 07 14 – Calorifuges pour appareils et éléments connexes et 23 07 15 – Calorifuges pour tuyauteries.
- .36 L'identification complète de tous les appareils et les accessoires, conformément à la section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques et aux dessins.
- .37 Les mesures parasismiques concernant les travaux de chauffage – eau glacée, conformément à la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .3 Ouvertures pour instrumentation :
 - .1 Pratiquer dans la tuyauterie et/ou dans les conduits, les ouvertures nécessaires aux instruments de mesure et aux instruments de contrôles de température, pression, débit, etc., aux endroits requis par la Division 25.
 - .2 Installer des puits dans la tuyauterie pour les thermomètres et les lectures de température.
 - .3 Installer des portes d'accès aux contrôles de ventilation.
- .2 Travaux exclus :
 - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 Les travaux de commandes, excepté les contrôles spécifiquement demandés dans la présente section.
 - .2 Les raccordements électriques, excepté ceux spécifiquement demandés dans la présente section.
 - .3 Les travaux de solins.
 - .4 La charpente d'acier servant de support aux condenseurs refroidit à l'air.
- .4 Raccordements spéciaux :
 - .1 D'une façon générale, les raccordements spéciaux comprennent tous les raccordements proprement dits aux appareils, toute la tuyauterie, adaptateurs, robinets d'arrêt, d'évitement, unions, brides, tamis, purgeurs, pattes de refroidissement, tubulures d'ébouage, lignes témoins, robinets d'essai, robinets de vidange, soupapes de contrôles, antichocs, réservoirs tampons, siphons, conduits de ventilation, joints flexibles et autres accessoires nécessaires au bon fonctionnement des appareils.
 - .2 Lorsque des raccordements spéciaux sont effectués par d'autres à ses appareils, chaque section concernée doit faire la surveillance de ces raccordements et est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement.
 - .3 Chaque section est responsable de tout dommage qu'elle peut causer aux appareils auxquels elle effectue des raccordements.

- .4 Font partie des travaux de chauffage – eau glacée :
 - .1 Tous les raccordements et tous les points de raccordement d'eau froide domestique, d'eau glacée, d'eau chaude, d'eau de tour de refroidissement, de propylène glycol et de vapeur des divers appareils montrés aux dessins, ainsi que ceux décrits dans les devis.
 - .2 Commandes :
 - .1 L'installation et les raccordements à la tuyauterie d'eau glacée, de propylène glycol, d'eau chaude et de chauffage, d'eau de refroidissement des tours et de vapeur, de toutes les soupapes de contrôles fournies par la Division 25.
 - .2 Installer les soupapes de contrôles suivant les directives et sous la surveillance de la Division 25.
 - .3 Obtenir les directives requises.
 - .4 Les diamètres des soupapes de contrôles indiquées sur les dessins sont à titre de référence seulement. Vérifier au devis de contrôle pour les dimensions exactes.
 - .5 Lorsque les soupapes de contrôles ou autres accessoires sont fournis par la présente section, mais installés par d'autres. La présente section demeure directement responsable du bon fonctionnement de son équipement.
 - .6 Fournir les directives et la surveillance nécessaires à l'installation.
 - .3 Ventilation :
 - .1 Tous les raccordements de vapeur, de condensation et d'évent.
 - .2 Tous les raccordements de vapeur et de condensation des humidificateurs à la vapeur, incluant la tuyauterie et les accessoires nécessaires au montage complet des diverses composantes des humidificateurs.
 - .3 Tous les raccordements de propylène glycol au serpentins de ventilation.
 - .4 Tous les raccordements d'eau chaude des serpentins de chauffage à l'eau chaude.
 - .5 Tous les raccordements d'eau glacée des serpentins de ventilation.
 - .4 Plomberie – Drainage :
 - .1 Tous les raccordements de drainage, trop-plein, échappements de soupapes de sûreté, etc., de tous les appareils de chauffage et de réfrigération jusqu'aux entonnoirs.
 - .2 Ces raccords comprennent notamment, et sans s'y limiter, ceux des tours de refroidissement, des refroidisseurs d'eau glacée, des ventilo-convecteurs, des adoucisseurs d'eau, du réservoir de condensation, des réseaux de chauffage à l'eau chaude, l'eau glacée, l'eau des tours, la vapeur et la condensation, des dispositifs anti-refoulement, etc.

- .3 Ancrer les raccords près des entonnoirs.
- .4 Biseauter à 45° et meuler l'extrémité de la tuyauterie se déversant dans l'entonnoir.
- .5 Installer au-dessus du centre de l'entonnoir, la tuyauterie de vidange ayant le plus fort débit.
- .6 Déterminer les dimensions des entonnoirs selon le nombre et la dimension des drains indirects s'y déversant.
- .7 Les entonnoirs proprement dits font partie des travaux de plomberie, ainsi que toute tuyauterie allant des entonnoirs au réseau de drainage sanitaire et pluvial.
- .8 La tuyauterie de drainage allant des entonnoirs des dispositifs anti-refoulement jusqu'aux entonnoirs de drainage fait partie des travaux de la présente section.
- .5 Plomberie – Eau froide domestique :
 - .1 Fournir et installer tous les raccordements d'eau froide domestique des divers appareils de chauffage et de réfrigération. À cet effet, par la présente section, un robinet d'arrêt à chaque point de raccordement pour le réseau d'eau froide domestique.
- .6 Raccords futurs – Vapeur, condensation, eau glacée et eau chaude :
 - .1 Aux endroits indiqués aux dessins, prévoir des raccordements avec bouchons soudés pour usage futur sur la tuyauterie de vapeur haute pression, sur la tuyauterie de vapeur basse pression, sur la tuyauterie de condensation, sur la tuyauterie d'eau glacée d'alimentation et de retour et sur la tuyauterie d'eau chaude d'alimentation et de retour. Voir les détails aux dessins.
- .7 Lavage et dégraissage des systèmes d'eau chaude de chauffage, d'eau chaude haute température, d'eau glacée et d'eau de refroidissement des tours d'eau et de propylène glycol :
 - .1 En sus des drains prévus sur les différents appareils, prévoir aux points bas et à tous les endroits où la tuyauterie ne peut pas être vidangée à gravité, sur les systèmes de chauffage à l'eau chaude, l'eau glacée, propylène glycol et l'eau des tours, des raccords NPS 1½ avec bouchons vissés en fonte extra lourde (pour permettre le raccordement d'un boyau de vidange).
 - .2 Si un clapet de retenue empêche la vidange, installer un raccord NPS 1½ du côté où la vidange est impossible autrement.
- .5 Documents à fournir :
 - .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Les certificats de garantie des fabricants.
 - .2 Les certificats de vaisseaux sous pression.
 - .3 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
 - .4 Les manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement, conformément aux Divisions 01 et 23.
 - .5 Les dessins tenus à jour, conformément aux Divisions 01 et 23.

- .6 Les dessins d'érection, conformément aux Divisions 01 et 23.
- .7 Une liste des légendes d'identification de la tuyauterie, conformément aux Divisions 01 et 23.
- .8 Une liste d'identification de la tuyauterie.
- .9 Une liste indiquant pour chaque moteur électrique, le voltage, le courant inscrit en ampère sur la plaque du moteur, le facteur de service du moteur, le genre de lubrification, l'intensité du courant à charge nulle, à débit nul et à charge normale sur chacune des phases du moteur, le voltage de fonctionnement normal sur chaque phase, la capacité de l'élément de protection thermique installé dans le démarreur et l'ajustement de l'élément thermique.
- .10 Une liste indiquant pour chaque pompe, les pressions suivantes mesurées avec des manomètres calibrés à l'aspiration et au refoulement des pompes : à débit normal et à débit nul.
- .11 Liste des débits des régulateurs automatiques de débit.
- .12 Liste des débits des débitmètres.

1.4 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – VENTILATION

- .1 Les exigences particulières des travaux de mécanique et d'électricité, Divisions 01 et 23, s'appliquent cette section.
- .2 Les sections suivantes font partie de l'étendue des travaux en ventilation et se complètent mutuellement pour former un tout.
 - .1 23 05 00 – CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .3 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .4 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .5 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .6 23 05 94 – Essai sous pression des réseaux aérauliques.
 - .7 23 07 13 – Calorifuge pour conduits d'air.
 - .8 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.
 - .9 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.
 - .10 23 51 00 – Cheminées, carnaux et conduits de fumée.
 - .11 23 73 12 – Serpentins.
 - .12 23 84 13 – Humidificateurs.
- .3 Étendue des travaux :
 - .1 Travaux inclus :
 - .1 Les travaux comprennent, d'une façon générale, la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de ventilation – conditionnement de l'air indiqués sur les dessins et dans le devis.

- .2 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
 - .1 Toute la démolition indiquée aux plans et nécessaire pour la réalisation complète du projet.
 - .2 La fourniture et l'installation d'un serpentin de préchauffage au propylène glycol dans l'unité U-2.
 - .3 Le remplacement complet de la roue thermique de l'unité de ventilation no URC-1.
 - .4 La fourniture et l'installation de tous les nouveaux humidificateurs, complet avec accessoires.
 - .5 La fourniture et l'installation de toutes les nouvelles cheminées d'évacuation des chaudières. Prévoir les scellements coupe-feu entre la cheminée combinée et les ouvertures de la dalle au plancher.
 - .6 Tous les travaux de calorifugeage selon la section 23 07 13 – Calorifuge pour conduits d'air.
 - .7 Tous les raccordements et les conduits spéciaux.
 - .8 Tous les supports et les éléments d'acier structuraux requis pour supporter les conduits et les équipements.
 - .9 Toutes les portes d'accès.
 - .10 La fourniture et l'installation des ressorts, des bases antivibrations, des plénums acoustiques, des silencieux et autres appareils requis pour la présente section.
 - .11 L'étanchéité des fourreaux et des ouvertures.
 - .12 Tous les travaux de démolition, de relocalisation et de recalibration, comme indiqué sur les dessins.
 - .13 L'identification des conduits de ventilation des systèmes, des appareils et autres accessoires, conformément à la section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .14 Les épreuves, les démarrages et les mises en service.
 - .15 Tous les travaux d'équilibrage et d'ajustement des quantités d'air.
 - .16 Les mesures parasismiques concernant les travaux de ventilation – conditionnement de l'air, conformément à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .2 Travaux exclus :
 - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 Les commandes : la fourniture et l'installation.
- .4 Raccordements spéciaux et travaux connexes
 - .1 Voir les Divisions 01 et 23.

- .2 Font partie des travaux de la présente section :
 - .1 Les raccordements complets de ventilation des divers appareils indiqués sur les dessins et/ou aux devis, que ces appareils fassent partie de la présente section ou non. Les dimensions des conduits de ventilation aux appareils montrés sur les dessins sont approximatives et doivent être vérifiées avec les autres sections impliquées avant la fabrication de ces conduits.
 - .2 Les directives, la surveillance et la responsabilité de l'installation des divers appareils fournis par la présente section, mais dont l'installation relève d'une autre section.
 - .3 Les raccords soudés ou vissés des appareils et des conduits de ventilation préparés pour recevoir les tuyaux de drainage.
 - .4 Les ouvertures et les trappes d'accès requises pour les appareils de commandes et les autres instruments. L'étanchéité des tuyaux traversant les unités de ventilation.
- .5 Documents à fournir
 - .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
 - .2 Les dessins d'atelier et d'appareils, ainsi que les dessins d'érection.
 - .3 Une liste des légendes d'identification des conduits.
 - .4 Les copies des manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement.
 - .5 Les dessins tenus à jour.
 - .6 Une liste indiquant pour chaque moteur électrique, l'intensité du courant en ampères à charge nulle et normale, la capacité de l'élément thermique installée dans le démarreur et la valeur du courant maximum inscrite en ampères sur la plaque du moteur.
 - .7 Un rapport complet des résultats demandés dans l'article "RAPPORT D'ÉQUILIBRAGE DES SYSTÈMES AÉRAULIQUES" de la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA

1.5 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

- .1 Chaque section concernée en mécanique doit fournir et installer les moteurs, les thermostats, les commandes et les autres appareils propres à sa spécialité montrés sur les dessins et/ou demandés dans le devis.
- .2 À moins d'indications contraires, chaque section concernée en mécanique doit fournir les démarreurs et transformateurs concernant sa spécialité. Ces démarreurs et transformateurs sont installés et raccordés par la Division 26.
- .3 Selon les indications des schémas sur les dessins, la Division 26 ou 25 doit fournir et installer les conduits, câbles et boîtes nécessaires avec raccordements complets de tous les appareils de mécanique, sous la surveillance de la Division ayant fourni l'appareil.

- .4 Cependant, chaque section concernée en mécanique est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement. Elle doit vérifier toutes les séquences de commandes électriques et la protection de chaque appareil en vérifiant tous les relais de surcharge.
- .5 Chaque section concernée en mécanique est l'unique responsable du choix des relais de surcharge.
- .6 Tout raccordement électrique doit être conforme aux exigences du devis d'électricité.

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 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 CAN/CGSB-1.181, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA B149.1-10, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .3 Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI 2005).

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 du fabricant concernant la tuyauterie et les matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 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.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

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 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.

3.3 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 et les exigences des codes applicables.
- .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.

3.4 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.

3.5 PURGEURS D'AIR

- .1 Installer des purgeurs d'air manuels aux points hauts du réseau de tuyauterie.
- .2 Installer des robinets d'isolement à chaque purgeur automatique.
- .3 Raccorder des canalisations d'évacuation aux endroits approuvés et s'assurer que le point de décharge est bien visible.

3.6 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.

3.7 TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la norme CSA B149.1.
- .2 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .3 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .4 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.
- .5 Installer tous les tuyaux de façon à ne développer aucun effort de tension ou de compression.
- .6 Ne pas plier la tuyauterie de quelque façon que ce soit.
- .7 Les marques d'identification de la tuyauterie doivent toujours être visibles afin d'en faciliter l'inspection.
- .8 Pour chaque type de tuyauterie, les coudes, les coudes réducteurs, les adaptateurs, les accouplements et les unions doivent être de même marque que les tés.
- .9 En général, utiliser des coudes de type long rayon.
- .10 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
- .11 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.
- .12 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .13 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .14 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.
- .15 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .16 Grouper les canalisations là où c'est possible et selon les indications.
- .17 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .18 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .19 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.

- .20 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 manœuvre 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 À moins de prescriptions différentes, installer des robinets à tournant sphérique ou des vannes à papillon, selon les dimensions, aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
 - .6 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.
- .21 Clapets de retenue :
- .1 Monter des clapets de retenue à battant dans les canalisations horizontales du côté refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

3.8 SOUDURE ET FILETAGE

- .1 Tuyauterie DN 2 et moins : sauf indication contraire, joints vissés (filets standard) avec raccord union aux équipements. Raccords à joints filetés, conformes à la norme ANSI B16.12.
- .2 Tuyauterie DN 2½ et plus : Sauf indication contraire, joints soudés avec raccord à brides aux équipements.

3.9 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 Étanchéisation des traversées :
 - .1 Étanchéifier les traversées uniquement avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant
 - .2 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

3.10 ROSACES

- .1 Poser des rosaces aux endroits où les canalisations traversent des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds, dans les aires et les locaux finis.
- .2 Fabrication : rosaces monopieces, retenues au moyen de vis de blocage.
 - .1 Matériau : laiton chromé ou nickelé ou acier inoxydable de nuance 302.
- .3 Dimensions : diamètre extérieur supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon de traversée.
 - .1 Diamètre intérieur approprié au diamètre extérieur des canalisations sur lesquelles elles sont montées, ou du calorifuge de ces dernières.

3.11 PROTECTION COUPE-FEU

- .1 Poser les matériaux dans l'espace annulaire entre les canalisations ou les conduits, calorifugés ou non, et les séparations coupe-feu qu'ils traversent.
- .2 Aucune protection particulière n'est requise dans le cas des tuyauteries froides non calorifugées et non susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation.
- .3 Recouvrir les tuyauteries chaudes non calorifugées et susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation d'un matériau souple non combustible qui permettra de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.
- .4 Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

3.12 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.

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

- .1 Aviser le Représentant du Ministère 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 Ministère.
- .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 Ministère 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 Ministère.

3.14 RÉSEAUX EXISTANTS

- .1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par le Représentant du Ministère.
- .2 Demander une approbation écrite du Représentant du Ministère 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.

3.15 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 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International Inc. :
 - .1 ASTM A53/A53M (édition en vigueur), Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated Welded and Seamless.
 - .2 ASTM A105/A105M (édition en vigueur), Standard Specification for Carbon Steel Forgings, for Piping Applications.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les compensateurs et les lyres de dilatation. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .1 Le nom du fabricant, le numéro du modèle, le type de fluide circulant dans la tuyauterie ainsi que la température et la pression nominales du réseau.
 - .2 Le mode de compensation, à savoir compensation axiale, latérale ou angulaire, et le mouvement maximal dans chaque cas.
 - .3 Le diamètre et les dimensions nominales des éléments ainsi que les détails de construction et d'assemblage pertinents.

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

- .1 Fournir les fiches d'entretien et d'exploitation requises conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .1 Les fiches d'entretien doivent indiquer ce qui suit :
 - .1 Les exigences générales et particulières relatives à l'entretien, y compris le garnissage et la lubrification des éléments, ainsi que les méthodes recommandées.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 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.

Partie 2 Produit

2.1 COMPENSATEURS À SOUFFLETS

- .1 Utilisation : pour compensation axiale, latérale ou angulaire, selon les indications.
- .2 Pression de service maximale : 1034 kPa.
- .3 Température de service maximale : selon les indications.
- .4 Compensateurs de type A : à déformation libre, éprouvés en usine sous une pression correspondant à 1 1/2 fois la pression maximale de service. Les certificats d'essai doivent être fournis.
- .5 Soufflets :
 - .1 Soufflets multiples, formés à la presse hydraulique, à paroi simple, en acier inoxydable austénitique, appropriés au fluide en circulation, aux conditions de température et de pression du réseau ainsi qu'aux méthodes utilisées pour le traitement de l'eau et le nettoyage de la tuyauterie.
- .6 Anneaux de renfort ou de rappel :
 - .1 Anneaux bi-blocs, en ferronickel.
- .7 Embouts :
 - .1 Embouts à brides convenant à la tuyauterie.
- .8 Revêtement intérieur :
 - .1 Revêtement en acier inoxydable austénitique, à paroi amincie à l'entrée du compensateur pour ne pas limiter l'écoulement.
- .9 Manchon de protection :
 - .1 En acier au carbone, peint.

2.2 RACCORDS FLEXIBLES

- .1 Utilisation : selon le déplacement indiqué.
- .2 Les raccords doivent avoir une longueur minimale conforme aux recommandations du fabricant, selon le déplacement indiqué.
- .3 Tuyau interne : tuyau flexible en ondulé.
- .4 Chemisage extérieur constitué d'un treillis en acier inoxydable.
- .5 Diamètre et type des éléments d'extrémité : selon les indications.
- .6 Conditions d'exploitation :
 - .1 Pression de service : 1034 kPa.
 - .2 Température de service : selon les indications.
 - .3 Convenant aux caractéristiques du réseau.
- .7 Trois (3) accouplements flexibles rainurés doivent être montés tout près des sources de vibration aux fins d'atténuation des contraintes et des vibrations.

2.3 ANCRAGES ET GUIDES DE TUYAUTERIE

- .1 Ancrages :
 - .1 Selon les indications.
- .2 Guides de tuyauterie :
 - .1 Éléments fournis et installés selon les indications.
 - .2 Éléments convenant à l'épaisseur du calorifuge utilisé sur la tuyauterie.
 - .3 Éléments permettant de conserver l'intégrité du pare-vapeur et du chemisage de la tuyauterie.

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

- .1 Installer les compensateurs de dilatation par mise en tension à froid, selon les indications. Consigner les valeurs de mise en tension.
- .2 Installer les raccords flexibles et les compensateurs de dilatation conformément aux instructions du fabricant.
- .3 Installer les ancrages et les guides de tuyauterie selon les indications. Les ancrages doivent pouvoir absorber une poussée axiale de 150 %.
- .4 Effectuer les travaux de soudage conformément à la section 23 05 17 - Soudage de la tuyauterie.

3.3 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DU RÉSEAU DE TUYAUTERIE

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

3.4 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Selon la section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

3.5 NETTOYAGE

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME) :
 - .1 ANSI/ASME B31.1 (édition en vigueur), Power Piping.
 - .2 ANSI/ASME B31.3 (édition en vigueur), Process Piping.
 - .3 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code (édition en vigueur) :
 - .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 (édition en vigueur), Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3 American Welding Society (AWS) :
 - .1 AWS C1.1M/C1.1 (édition en vigueur), Recommended Practices for Resistance Welding.
 - .2 AWS Z49.1 (édition en vigueur), Safety in Welding, Cutting and Allied Process.
 - .3 AWS W1 (édition en vigueur), Welding Inspection Handbook.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International) :
 - .1 CSA W48 (édition en vigueur), Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
 - .2 CSA B51 (édition en vigueur), Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.
 - .3 CSA-W117.2 (édition en vigueur), Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.
 - .4 CSA W178.1 (édition en vigueur), Qualification des organismes d'inspection en soudage.
 - .5 CSA W178.2 (édition en vigueur), Qualification des inspecteurs en soudage.

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification de la main-d'œuvre :
 - .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 Ministère les certificats de qualification des soudeurs.
- .4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'une marque attribuée par l'autorité compétente.
- .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.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Produit

2.1 ÉLECTRODES

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

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 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.

3.3 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.

3.4 INSPECTIONS ET CONTRÔLES - EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec le Représentant du Ministère, 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 Ministère.
- .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.

3.5 INSPECTIONS ET CONTRÔLES EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE

- .1 Conformément au plan d'inspection et de contrôle, soumettre 10% des soudures à des contrôles non destructifs, soit un contrôle par particules magnétiques (ci-après désignés contrôles par magnétoscopie).
- .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.
- .4 Soudures refusées au contrôle visuel :
 - .1 Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer des contrôles par magnétoscopie supplémentaires, conformément aux directives du Représentant du Ministère, sur au plus 10 soudures supplémentaires, et ce au frais de l'Entrepreneur.
- .5 Selon les exigences de la norme ANSI/ASME B31.1 et du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code.

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.

3.7 NETTOYAGE

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME) :
 - .1 ASME B40.100 (édition en vigueur), Pressure Gauges and Gauge Attachments.
 - .2 ASME B40.200 (édition en vigueur), Thermometers, Direct Reading and Remote Reading.
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB) :
 - .1 CAN/CGSB-14.4-M88, Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.
 - .2 CAN/CGSB-14.5-M88, Thermomètres indicateurs bimétalliques de type commercial/industriel.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les thermomètres et les manomètres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .3 Rapports des essais et rapports d'évaluation :
 - .1 Soumettre les rapports des essais des thermomètres et des manomètres, délivrés par des laboratoires indépendants reconnus et certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Le point de mesure des thermomètres et des manomètres choisis doit se situer au centre de la plage graduée.
- .2 Plages de températures/pressions : selon les indications.

2.2 THERMOMÈTRES À LECTURE DIRECTE

- .1 Thermomètres industriels, à angle de lecture variable à dilatation de liquide, boîtier de 230 mm de longueur, conformes à la norme CAN/CGSB-14.4.
 - .1 Résistance aux chocs et aux vibrations.

2.3 PUIITS THERMOMÉTRIQUES

- .1 Pour des canalisations en acier : puits en acier inoxydable.

2.4 MANOMÈTRES

- .1 Manomètres de type à cadran de 112 mm de diamètre, conformes à la norme ASME B40.100, de catégorie 2A, à tube de Bourdon en acier inoxydable, d'une précision correspondant à 0.5% de l'étendue de mesure, sauf indication contraire.
- .2 Les caractéristiques ou les éléments suivants doivent être prévus pour chacun des thermomètres et des manomètres installés, selon le cas.
 - .1 Comporter un siphon lorsqu'il s'agit de réseaux de vapeur.
 - .2 Comporter un amortisseur lorsqu'il s'agit de réseaux soumis à des pulsations de pression.
 - .3 Comporter un séparateur à membrane lorsqu'il s'agit de réseaux de fluides corrosifs.
 - .4 Comporter une collerette et un évent de sécurité à l'arrière, un bourrelet de renfort à l'avant.
 - .5 Comporter un robinet d'arrêt en bronze.

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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Placer les thermomètres et les manomètres de manière qu'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou de la plate-forme d'exploitation.
- .2 Installer les instruments entre les appareils et le premier raccord ou élément de robinetterie placé en aval ou en amont, selon le cas.

3.3 THERMOMÈTRES

- .1 Placer les thermomètres dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermoconducteur.
- .2 Installer des thermomètres aux endroits indiqués, ainsi qu'à l'entrée et à la sortie des appareils suivants :
 - .1 Échangeurs de chaleur.
 - .2 Batteries de chauffage et de refroidissement à eau.
 - .3 Chaudières (eau chaude).
 - .4 Refroidisseurs et groupes frigorifiques.
 - .5 Tours de refroidissement.
- .3 Utiliser des rallonges lorsque les thermomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

3.4 MANOMÈTRES

- .1 Installer des manomètres aux endroits suivants :
 - .1 Des côtés aspiration et refoulement des pompes.
 - .2 En amont et en aval des réducteurs de pression.
 - .3 En amont et en aval des soupapes et des vannes de régulation.
 - .4 À l'entrée et à la sortie des batteries de chauffage/refroidissement.
 - .5 À l'entrée et à la sortie des échangeurs de chaleur, côté eau.
 - .6 À la sortie des chaudières.
 - .7 Aux autres endroits indiqués.
- .2 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

3.5 PLAQUES D'IDENTIFICATION

- .1 Fournir et poser des plaques d'identification du fluide véhiculé, en plastique lamellé (lamicoïd), à indications gravées, conformes à la section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

3.6 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.

3.7 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 des thermomètres et des manomètres.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 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.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .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.

1.4 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.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 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.

1.6 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 : un (1) 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.

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 ductile selon la norme ASTM A536, grade 65-45-12
 - .2 Embouts : à brides à face surélevée de 2 mm, au fini strié, 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 (gate valve)

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, à vis extérieure et arcade, pièces internes en fonte, et opercule monobloc à coin :
 - .1 Corps et chapeau à boulons multiples : 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 bagué 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 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en fonte, fixé à la tige au moyen d'un raccord obturateur-tige forgé en T intégré.
 - .5 Bagues de siège : intégrées au corps.
 - .6 Tige : en acier nickelé.
 - .7 Mécanisme de manoeuvre lubrifié sous pression.
 - .8 Actionneur : volant.

2.3 ROBINETS À SOUPAPE (globe valve)

- .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.
 - .7 Actionneur : volant.

2.4 ROBINETS À BOISSEAU (plug valve)

- .1 Robinets à soupape de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 10, à vis extérieure et arcade :
 - .1 Corps en fonte.
 - .2 Classe 125.
 - .3 Obturateur : en fonte ductile recouvert de EPDM, siège recouvert d'époxy.
 - .4 Indicateur de position et arrêt ajustable.
 - .5 Arrêt mécanique et clé d'ajustement.
 - .6 Actionneur : volant.

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 ductile selon la norme ASTM A536, grade 65-45-12
 - .2 Pressions nominales :
 - .1 Clapets de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 12 : 860 kPa (vapeur), 1.4 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 acier de nuance 316.
 - .4 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B62, vissées au corps.
 - .5 Axe d'articulation, manchons : 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 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 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME) :
 - .1 ASME B1.20.1-1983(R2006), Pipe Threads, General Purpose (Inch).
 - .2 ASME B16.1-05, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125 and 250.
 - .3 ANSI/ASME B16.5-03, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS through 24.
 - .4 ANSI/ASME B16.11-05, Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
 - .5 ANSI/ASME B16.25-07, Buttwelding Ends.
 - .6 ANSI/ASME B16.34-04, Valves - Flanged, Threaded and Welding Ends.
- .2 ASTM International Inc. :
 - .1 ASTM A126-04), Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
 - .2 ASTM A536-84(2004)e1, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .3 ASTM B62-[02], Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS) :
 - .1 MSS SP-67-02a, Butterfly Valves.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .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.
 - .2 Soumettre des fiches techniques pour tous les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.

1.4 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.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 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.

1.6 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 (1) 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.

Partie 2 Produit

2.1 VANNES À PAPILLON, À MANCHETTE RÉSILIENTE - 200 LB/PO² AU MANOMÈTRE

- .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
- .2 Les vannes doivent convenir au montage en fin de réseau.
- .3 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .4 Diamètre nominal :
 - .1 Vannes à brides : DN 2 à DN 30.
 - .2 Vannes à embouts rainurés : DN 2 à DN 12.
- .5 Pression manométrique nominale pour une fermeture étanche à des températures égales ou inférieures à la température maximale calculée pour la manchette résiliente :
 - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 à DN 12 : 200 lb/po².
- .6 Températures nominales calculées pour la manchette résiliente : jusqu'à 121 degrés Celsius.

- .7 Application : out ou rien.
- .8 Actionneurs :
 - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 à DN 6 : levier à gâchette, à 10 positions de réglage entre 0 et 90 degrés; levier et gâchette en fonte ductile; ressort antagoniste et goupille d'articulation en acier au carbone; platine et quincaillerie de montage en acier au carbone cadmié; revêtement de protection du corps : laque de couleur noire.
- .9 Vannes conçues conformément aux normes MSS SP-67 et API 609.
- .10 Vannes pouvant être utilisées avec des brides de classe 125/150 conformes à l'ANSI.
- .11 Construction :
 - .1 Corps : en fonte ductile.
 - .2 Obturateur (papillon) : en acier inoxydable de nuance 316.
 - .3 Manchette (siège) : en EPDM.
 - .4 Axe : en acier inoxydable de nuance 316.
 - .5 Goupille conique : en acier inoxydable de nuance 316.
 - .6 Manette de blocage : en acier au carbone.
 - .7 Joint torique : en EPDM.
 - .8 Manchons de paliers : en téflon.

2.2 BRIDES DE MONTAGE

- .1 Brides en fonte, de classe 125, conformes à la norme ANSI B 16.1 ou brides en acier, de classe 150, conformes à la norme ANSI B 16.5.

Partie 3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Vannes et brides :
 - .1 Inspecter la tuyauterie sur laquelle seront montées les vannes et les brides, et enlever la rouille, le tartre, les scories de soudage et les autres matières étrangères.
 - .2 S'assurer que les faces de joint de la manchette et des brides sont exemptes d'irrégularités susceptibles de fausser la portée et d'entraîner des fuites.
 - .3 Installer les vannes avec le papillon en position quasi-fermée.
 - .4 Débarrasser les surfaces de portée du papillon ainsi que la voie d'écoulement du fluide de la saleté et des matières étrangères accumulées.

3.2 INSTALLATION DES VANNES

- .1 Installer les vannes conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Ne pas insérer de garnitures d'étanchéité entre les brides et les vannes à moins d'instructions contraires de la part du fabricant des vannes.

- .3 Vérifier l'étiquette d'identification des vannes pour s'assurer que chacune convient bien au type de fluide véhiculé.
- .4 Monter les actionneurs sur les vannes avant d'installer ces dernières.
- .5 Manipuler les vannes avec soin afin de ne pas endommager le papillon et les faces de portée.
- .6 Sur des canalisations horizontales, monter les vannes avec la tige à l'horizontale afin de minimiser l'usure de la manchette et des garnitures d'étanchéité.
- .7 S'assurer que les vannes sont bien centrées entre les boulons de fixation avant de resserrer ces derniers, puis ouvrir et refermer les vannes pour vérifier si leur papillon bouge librement. En cas d'obstacle au mouvement de l'obturateur, en raison par exemple de la trop forte épaisseur de paroi de la canalisation, corriger le problème en alésant en biseau les extrémités de la tuyauterie contiguës à la vanne.

3.3 INSTALLATION DES ACTIONNEURS

- .1 Installation par la présente section.
- .2 Fournit et raccordé par la Division 25.
- .3 Soumettre les vannes à un cycle de fonctionnement complet position entièrement fermée - entièrement ouverte - entièrement fermée.
- .4 Régler en même temps la butée de fin de course de chaque vanne de manière à bien aligner le papillon.

3.4 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 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 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).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 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.
- .2 Dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants :
 - .1 Socles, supports et suspensions.
 - .2 Raccordements aux appareils et à la l'ossature du bâtiment.
 - .3 Assemblages structuraux.
- .3 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.
 - .4 Instructions du fabricant :
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- 1.4 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.
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section aux instructions écrites du fabricant.
 - .2 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.
- Partie 2 Produit**
 - 2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**
 - .1 Exigences de conception :
 - .1 Le supportage des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations du fabricant, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
 - .2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP58.
 - .3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments d'ossature du bâtiment.
 - .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.
 - .5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP58.
 - .2 Exigences de performance :
 - .1 Les supports, suspensions, plates-formes et passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes, selon les prescriptions de la section 23 05 48 – Système et dispositif antivibratoires et parasismiques pour tuyauterie et appareils de CVCA.

2.2 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.

2.3 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

- .1 Finition :
 - .1 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être 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.
 - .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 œillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées par les UL.
- .3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton :
 - .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à œillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à œillet en acier forgé, sans soudure. L'œillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
 - .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués par les UL, conformes à la norme MSS SP69.
- .4 Assemblages fabriqués en atelier et sur place :
 - .1 Suspensions à rouleau.
 - .2 Supports en acier.
 - .3 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique.
- .5 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.
- .6 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP58 :
 - .1 Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone noir.
 - .2 Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.
 - .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes calorifugées.

- .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés.
- .7 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP69, homologués par les UL, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, 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.
- .8 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP69.
- .9 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.
 - .2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : revêtement de résine époxy.
- .10 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

2.4 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

- .1 Tuyauteries en acier ou en fonte : colliers en acier au carbone noir, conformes à la norme MSS SP58, type 42, homologués par les UL.
- .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.

2.5 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.

2.6 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

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

2.7 SOCLES DE MONTAGE

- .1 Se référer à la section 01 11 01 – Instructions générales.

2.8 SOCLES DE MONTAGE

- .1 Se référer à la section 01 11 01 – Instructions générales.

2.9 SUPPORTS AU TOIT POUR TUYAUTERIE

- .1 Corps en polypropylène, résistant aux rayons UV. Possibilité d'entre-barrage pour montage côte à côte multiple. Tapis protecteur de 25 mm, 173 kPa, fait de mousse à cellule fermée, 1 lb par support.
- .2 Garantie du fabricant de 5 ans contre tout défaut.
- .3 Support tel que Roof Top Blox modèle RTB-01, avec tout le nécessaire pour la fixation adéquate des tuyauteries ; tiges filetées, boulons, tige de type cantrust pour le regroupement des tuyauteries avec supports boulonnés, etc.
- .4 Installer un tapis de caoutchouc 19 mm d'épaisseur, 300 mm x 300 mm, sous chaque support.

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.

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.
- .2 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.
- .3 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.5 m.
- .4 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.
- .5 Un (1) support/une suspension à au plus 300 mm de chaque coude.

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie (DN)	Espacement maximal Tuyauterie acier	Espacement maximal Tuyauterie cuivre
Jusqu'à 1 1/4	2.4 m	1.8 m
1 1/2	3.0 m	2.4 m
2	3.0 m	2.4 m
2 1/2	3.7 m	3.0 m
3	3.7 m	3.0 m
3 1/2	3.7 m	3.3 m
4	3.7 m	3.6 m
5	4.3 m	
6	4.3 m	
8	4.3 m	
10	4.9 m	
12	4.9 m	

- .6 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 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 Sections 01.

1.2 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
 - .1 Systèmes et dispositifs antivibratoires et de protection parasismique, et méthodes d'installation connexes.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 Code national du bâtiment du Canada (CNB) - 2010

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 11 01 – Instructions générales :
 - .1 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 Québec.
 - .2 Fournir des dessins d'atelier distincts pour chacun des systèmes isolés, accompagnés des fiches techniques et des données de performance.
 - .3 Soumettre les dessins détaillés des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus pour le matériel et la tuyauterie.

1.5 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.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

1.7 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Le choix du modèle est la responsabilité du fournisseur des isolateurs. Les choisir pour les plus basses fréquences susceptibles d'entraîner des ennuis.
- .2 Une compression maximale ne doit pas endommager le ressort. Les calculer et choisir pour une compression n'excédant pas les 2/3 de leur compression maximale.
- .3 Ils doivent pouvoir contrôler les oscillations et les forces latérales venant de toutes les directions, être stables pour un déplacement latéral de 10 à 20% de la hauteur du ressort.
- .4 La déflexion statique en mm (po) est égale à la charge divisée par la constante de rigidité de l'isolateur ($f = F/K$). Cette déflexion ne doit jamais être inférieure à celle indiquée aux tableaux des bases et des isolateurs de vibrations.
- .5 Lorsque la déflexion requise est inférieure à 5 mm (0.2"), des coussins anti-vibrations peuvent être utilisés pour remplacer les ressorts métalliques.
- .6 Lorsqu'utilisés pour supporter des appareils contenant une grande quantité de liquide, ils doivent être avec limiteur de mouvement.
- .7 Lorsque requis, afin de contrôler le mouvement latéral, installer des stabilisateurs.
- .8 Les dimensions et la forme des socles ainsi que les caractéristiques de performance des dispositifs antivibratoires doivent être conformes aux recommandations des manufacturiers et à la section 01 11 01 – Instructions générales.

2.2 COUSSINS ANTI-VIBRATION

- .1 Plaques mixtes néoprène/acier/néoprène, faites de deux plaques de néoprène, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 30 ou 50 au duromètre, d'au moins 16 mm d'épaisseur chacune et liées à une plaque d'acier galvanisée de 6.4 mm ; munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes; pouvant supporter une charge maximale de 275 kPa.

2.3 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 ressort(s) sous boîtier, munis d'amortisseurs, conçus pour une charge maximale de 950 kg.

2.4 SUSPENSIONS

- .1 Suspensions à ressort(s) 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.

2.5 BOYAUX FLEXIBLES

- .1 De la dimension de la tuyauterie et non des raccords à l'appareil :
 - .1 Pour tuyaux DN 2 et moins : Raccords filetés.
 - .2 Pour tuyaux DN 2½ et plus : Raccords à brides. S'assurer que l'alignement de la tuyauterie ne dépasse pas les limites d'alignement permises des boyaux flexibles.
- .2 Pour tuyauterie DN 2 et moins :
 - .1 Boyau flexible construit d'un treillis d'acier inoxydable, pression minimum de fonctionnement de 1035 kPa (150 lb/po²), résistant aux efforts de fatigue, d'un mouvement latéral de 13 mm (½") d'amplitude à 500 Hz, modèle TSN de Flexi-Tube.
 - .2 Pour tuyauterie en cuivre, treillis en laiton, modèle CBH de Flexi-Tube.
- .3 Pour tuyauterie DN 2½ et plus :
 - .1 Boyau flexible construit en acier inoxydable à anneaux multiples, brides en fer malléable et tiges de contrôles, résistant à une extension et compression axiale de 13 mm (½") minimum, ainsi qu'à un mouvement latéral de 7 mm (¼") minimum, pression de fonctionnement de 1100 kPa (160 lb/po²), à une température de 38°C (100°F), modèle TSF de Flexi-Tube.

.4 Pour tuyauterie de 65 mm (2½") et plus de diamètre à l'aspiration et au refoulement des pompes :

- .1 Joints d'expansion sphérique construits en EPDM traité et corde en polyester. Tous les joints doivent être avec deux sphères et anneaux de retenue en fonte malléable et brides en acier. Pression de fonctionnement de 1475 kPa (214 lb/po²) à 77°C (170°F). Facteur de sécurité à l'éclatement et à l'élongation 3/1. Lorsque la tuyauterie n'est pas ancrée, utiliser des tiges de contrôle de mouvement. Modèles Safeflex, SFDEJ, SFDCR de Mason Industries Inc. Lorsque le joint flexible sert de coude, utiliser le modèle MFNEC de Mason Industries Inc.

2.6 SOCLES EN ACIER (BASE STRUCTURALE)

- .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.

2.7 SOCLES À CADRE EN ACIER ET DALLE EN BÉTON (BASE D'INERTIE)

- .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.

2.8 DISPOSITIFS ET SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

- .1 Généralités :
- .1 Niveau de risques sismique :
- .1 I_E : 1.0
- .2 Catégorie d'emplacement : E

- .2 Advenant le cas où les travaux dans un bâtiment ne requièrent aucune mesure parasismique, une lettre signée et scellée d'un ingénieur parasismique est requise afin de confirmer ce fait.
- .3 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
- .4 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
- .5 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.
- .6 Aucun dispositif, aucun support connexe, ni aucun plot ne doivent céder avant que l'ossature ne cède.
- .7 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.
- .8 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.
 - .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 parasismiques 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 l'ingénieur parasismique.
 - .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

- .1 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du CNB.
- .2 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.
- .3 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.
- .4 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressort(s) présentant une déformation statique d'au moins 25 mm. 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.
- .5 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
- .6 Mettre les socles de niveau à l'aide de cales et de blocs afin que la tuyauterie et les conduits d'air puissent être raccordés à un appareil déjà à son niveau de fonctionnement, et ce, avant de régler les dispositifs antivibratoires. S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre le matériel isolé et l'ossature du bâtiment.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 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 Soumettre les rapports du fabricant au Représentant du Ministère dans les trois (3) jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.
 - .3 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 antivibratoires :
 - .1 Un ingénieur compétent et expérimenté dans le domaine de l'isolation acoustique et antivibratoire doit mesurer le taux de vibration des installations 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 Condenseur refroidi à l'air no 1
 - .2 Refroidisseur no 1
 - .3 Condenseur refroidi à l'air no 2
 - .4 Refroidisseur no 2
 - .5 Refroidisseur no 3
 - .6 Tour d'eau no 4
 - .3 Aviser le Représentant du Ministère 72 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.
- .3 Inspection et certification des installations parasismiques :
 - .1 Suite à l'installation complète des mesures de protection parasismique, les installations doivent être inspectées et certifiées avec une lettre officielle signée et scellée par un ingénieur parasismique et remise au Représentant du Ministère.

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 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 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.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne du gaz (CGA) :
 - .1 CSA/CGA B149.1-2010, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.

1.5 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.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Acheminer les produits de peinture et/ou les enduits inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses.

- .2 Il est interdit de déverser des produits de peinture et des enduits inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

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 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.

Format numéro	Dimensions (mm)	Nombre de lignes	Hauteur des lettres (mm)
1	10 x 50	1	3
2	13 x 75	1	5
3	13 x 75	2	3
4	20 x 100	1	8
5	20 x 100	2	5
6	20 x 200	1	8
7	25 x 125	1	12
8	25 x 125	2	8
9	35 x 200	1	20

.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.

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 Ministère.

2.4 TUYAUTERIES RÉGIES PAR DES CODES

- .1 Identification :
 - .1 Gaz naturel : selon la norme CSA/CGA B149.1.
 - .2 Extincteurs automatiques : selon la norme NFPA 13.
 - .3 Installations de colonnes montantes et de robinets armés : selon la norme NFPA 14.

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°C et à une chaleur intermittente de 200°C.
- .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 Ministère.
 - .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

Couleur de fond	Légendes, flèches
Jaune	Noir
Vert	Blanc
Rouge	Blanc

.3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries :

Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
** Ajouter la température de calcul		
++ Ajouter la température et la pression de calcul		
Eau brute	Vert	Eau brute
Eau de rivière	Vert	Eau rivière
Eau de mer	Vert	Eau mer
Eau de ville	Vert	Eau ville
Eau traitée	Vert	Eau traitée
Saumure	Vert	Saumure
Alimentation- eau condenseur	Vert	Alimentation eau cond.
Retour - eau condenseur	Vert	Retour eau cond.
Alimentation- eau réfrigérée	Vert	Alimentation eau réfr.
Retour - eau réfrigérée	Vert	Retour eau réfr.
Alimentation - eau de chauffage	Jaune	Alimentation eau chauff.
Retour - eau de chauffage	Jaune	Retour eau chauff.
Alimentation- eau de chauffage surchauffée	Jaune	Alimentation eau chauff. surch. ++
Retour - eau de chauffage surchauffée	Jaune	Retour eau chauff. surch. ++
Eau d'appoint	Jaune	Eau appoint
Eau d'alimentation de chaudière	Jaune	Eau alim. chaudière
Vapeur (____)kPa	Jaune	Vapeur (____) kPa
Condensats (écoulement par gravité)	Jaune	Condensats (gravité)
Condensats (sous pression)	Jaune	Condensats pression
Soupape de sûreté	Jaune	Soupape sûreté
Purge discontinue	Jaune	Purge discont.
Purge continue	Jaune	Purge cont.
Eau potable réfrigérée	Vert	Eau potable réfr.
Retour - eau potable	Vert	Retour eau potable réfr.
Alimentation - eau chaude domestique	Vert	Alimentation eau chaude dom.
Recirculation - eau chaude domestique	Vert	Recirculation eau chaude dom.

Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
Alimentation - eau froide domestique	Vert	Alimentation. eau froide dom.
Eaux usées	Vert	Eaux usées
Eaux usées contaminées-laboratoires	Jaune	Eaux usées contaminées lab.
Évacuation - acide	Jaune	Évacuation acide (ajouter la source)
Eaux pluviales	Vert	Eaux pluviales
Eaux sanitaires	Vert	Eaux sanitaires
Ventilation (sanitaire)	Vert	Ventilation sanitaire
Aspiration - frigorigène	Jaune	Aspiration. frigorigène
Liquide frigorigène	Jaune	Liquide frigorigène
Refoulement de vapeur de frigorigène	Jaune	Refoulement vapeur frigorigène
Aspiration - mazout numéro ()	Jaune	Aspiration mazout numéro ()
Retour-mazout numéro ()	Jaune	Retour mazout numéro ()
Échappement - moteur	Jaune	Échappement moteur
Huile de lubrification	Jaune	Huile lubrification
Huile hydraulique	Jaune	Huile hydraulique
Essence	Jaune	Essence
Gaz naturel	Selon code	
Gaz propane	Selon code	
Ventilation - régulateur de pression	Selon code	
Eau distillée	Vert	Eau distillée
Eau déminéralisée	Vert	Eau déminéralisée
Chlore	Jaune	Chlore
Azote	Jaune	Azote
Oxygène	Jaune	Oxygène
Air comprimé ()	Vert	Air comprimé ()kPa
Air comprimé (700kPa)	Jaune	Air comprimé ()kPa
Vide	Vert	Vide
Eau - incendie	Rouge	Eau incendie
Eau - extincteurs automatiques	Rouge	Eau extincteurs auto
Gaz carbonique	Rouge	CO2
Air pour instrumentation	Vert	Air instrumentation

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 français.

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 MOMENT D'EXÉCUTION

- .1 N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils suite à l'approbation du Représentant du Ministère.

3.3 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 ULC / CSA requises par chacun des organismes respectifs.
- .3 Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC.

3.4 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.

3.5 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 les canalisations 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 causées par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.

3.6 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 Ministère. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numéroter dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

3.7 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 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 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.

1.3 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Soumettre au Représentant du Ministère la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage au moins trente (30) jours avant le début de ceux-ci.
- .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 vérification 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.

1.4 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.

1.5 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.

1.6 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.

1.7 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 Ministère 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 Ministère 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.

1.8 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.

1.9 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 Ministère pour la vérification des rapports d'ERE.

1.10 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser le Représentant du Ministère sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque les installations sont en grande partie utilisable, soit lorsque :
 - .1 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés.
 - .2 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement.
 - .3 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 Tamis, 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.

1.11 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 : 5% en plus ou en moins.

1.12 TOLÉRANCES DE PRÉCISION

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

1.13 INSTRUMENTS DE MESURE

- .1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre au Représentant du Ministère 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 Ministère une attestation d'étalonnage.

1.14 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :
 - .1 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.

1.15 RAPPORT PRÉLIMINAIRE D'ERE

- .1 Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE au Représentant du Ministère, 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 récapitulations.

1.16 RAPPORT D'ERE

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou 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 Ministère, aux fins de vérification et d'approbation, un (1) exemplaire du rapport d'ERE, en français, présentés dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet. Soumettre cinq (5) copies supplémentaires suite à l'approbation.

1.17 CONTRÔLE

- .1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par le Représentant du Ministère.
- .2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- .3 Le Représentant du Ministère 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 Ministère, et assumer les frais de ces travaux.

1.18 RÉGLAGES

- .1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction du Représentant du Ministère, remettre en place les gardes des organes d'entraînement 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.

1.19 ACHÈVEMENT 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 Ministère.

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 Sections 01.

1.2 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section
 - .1 Matériaux, matériels et méthodes d'essai sous pression de conduits de soufflage, de reprise ou d'évacuation d'air d'une longueur de plus de 5 m, directement ou indirectement reliés à du matériel de traitement de l'air.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA) :
 - .1 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 1985.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance. Les données et les résultats sur les essais sous pression doivent être présentés selon les prescriptions ci-après.
 - .1 Soumettre au Représentant du Ministère la formule et les formulaires proposés de présentation des rapports au moins un (1) mois avant la date prévue de la première batterie d'essais. Ne pas commencer les essais avant d'avoir reçu l'autorisation écrite du Représentant du Ministère.
 - .2 Préparer le rapport faisant état des résultats des essais et le soumettre au Représentant du Ministère dans les 72 heures suivant la réalisation des essais. Le rapport doit indiquer ou comprendre ce qui suit :
 - .1 Un schéma de l'ensemble du réseau.
 - .2 Un schéma de la portion du réseau mise à l'essai, montrant les emplacements témoins.
 - .3 Les pressions statiques requises et obtenues.
 - .4 La pression différentielle mesurée par le diaphragme aux emplacements témoins;
 - .5 Le débit de fuite réel et admissible (L/s) aux emplacements témoins.
 - .6 La certification authentifiée des résultats.
 - .3 Inclure le rapport des essais dans le rapport final d'ERE.

- .4 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 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

Partie 2 Produit

2.1 INSTRUMENTS D'ESSAI

- .1 Les instruments d'essai doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Un ventilateur capable d'assurer la pression statique requise.
 - .2 Une manchette souple à raccorder au réseau de conduits à l'essai.
 - .3 Des bombes fumigènes pour les inspections visuelles.
- .2 La précision des instruments d'essai utilisés pour mesurer le débit et la pression doit être de l'ordre de 3% en plus ou en moins.
- .3 Les instruments doivent être étalonnés et le certificat d'étalonnage doit être remis au Représentant du Ministère au plus tard deux mois avant le début des essais.
- .4 Les instruments doivent par la suite être étalonnés de nouveau tous les six (6) mois.

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 MARCHE À SUIVRE

- .1 La longueur maximale des conduits mis à l'essai doit être fonction des caractéristiques du matériel d'essai.
- .2 Les tronçons de conduit mis à l'essai doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Des raccords, des dérivations et des piquages.
- .3 Reprendre les essais jusqu'à l'obtention des pressions prescrites. Assumer les coûts des réparations et de la reprise des essais, le cas échéant.
- .4 Se reporter au HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA pour effectuer les calculs relatifs aux différentes parties du réseau.
- .5 Colmater les fuites qui peuvent être détectées au toucher ou à l'ouïe, quelle que soit leur incidence sur le taux de fuite total.

3.3 TOLÉRANCES RELATIVES À L'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Les tolérances prescrites ci-après sont exprimées en pourcentage du débit total du réseau. Lorsqu'on procède à l'essai de tronçons de conduit ou de parties de réseau, le taux de fuite acceptable doit être proportionnel à celui établi pour l'ensemble du réseau et ne doit pas être supérieur au taux de fuite total acceptable.
- .2 Lors des essais effectués sur les conduits ou réseaux de conduits mentionnés ci-après, le taux de fuite acceptable ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :
 - .1 Petits réseaux de conduits jusqu'à 250 Pa : taux de fuite acceptable de 2%.
 - .2 Grands réseaux de conduits basse pression jusqu'à 500 Pa : taux de fuite acceptable de 2%.
 - .3 Réseaux de conduits haute pression jusqu'à 1000 Pa, y compris les conduits situés en amont des boîtes VAV : taux de fuite acceptable de 1%.
- .3 Les résultats des essais doivent être évalués en fonction des deux paramètres de base suivants, c'est-à-dire la surface efficace du conduit et la pression à l'intérieur de ce dernier.

3.4 MISE À L'ESSAI

- .1 Soumettre les conduits d'air à des essais d'étanchéité avant de poser le calorifuge ou avant de les dissimuler de quelque façon que ce soit.
- .2 Procéder aux essais lorsque les produits d'étanchéité mis en oeuvre sont bien secs.
- .3 Procéder aux essais dans des conditions de température ambiante non susceptibles d'altérer l'efficacité des joints et des garnitures d'étanchéité.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux d'installation terminés et la performance de l'ouvrage vérifiés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 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 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.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .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.
- .2 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 œuvre et de nettoyage.

1.4 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 correspondants à ceux décrits aux présentes, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 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.

Partie 2 Produit

2.1 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.

2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

- .1 Les fibres minérales comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient "k") ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
- .3 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).
- .4 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.

2.3 CHEMISES

- .1 Chemises en toile de canevas :
 - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon les normes ASTM-C921 et ASTM-E84.
- .2 Colle calorifuge : compatible avec le calorifuge :
 - .1 Teneur en COV d'au plus 250 g/L.

2.4 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur :
 - .1 Produit à base d'eau, ignifuge et compatible avec le calorifuge.
 - .1 Teneur en COV d'au plus 200 g/L.
- .2 Enduit pare-vapeur d'intérieur :
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
- .3 Ciment isolant : sur laine minérale, conforme à la norme ASTM C449.
- .4 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/m
- .5 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 75 mm de largeur.
- .6 Colle contact : à prise rapide.
- .1 Teneur en COV d'au plus 250 g/L.
- .7 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .1 Teneur en COV d'au plus 250 g/L.
- .8 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- .9 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
- .10 Revêtement : treillis en acier galvanisé, à mailles hexagonales de 25 mm, agrafé sur une des faces du calorifuge, l'autre face étant recouverte d'un lattis en métal déployé du calorifuge.
- .11 Dispositifs de fixation : chevilles de 4 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 œuvre 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 :

Code ACIT	Type	Pare-vapeur	Épaisseur (mm)
Conduits de soufflage d'air froid et d'air chaud/froid, rectangulaires	C-1	Oui	50
Conduits de soufflage d'air froid et d'air chaud/froid, cylindriques	C-2	Oui	50
Conduits d'air chaud, rectangulaires	C-1	Non	25
Conduits d'air chaud, cylindriques	C-1	Non	25

- .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 :

Code ACIT	Conduits rectangulaires	Conduits cylindriques
Conduits dissimulés, intérieurs	s.o.	s.o.
Conduits apparents, intérieurs, situés dans des locaux d'installations mécaniques	CRF/1	CRD/2
Conduits apparents, intérieurs, situés ailleurs	CRF/2	CRD/3

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 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ANSI/ASHRAE 90.1-04]SI Edition, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .2 ASTM International Inc. :
 - .1 ASTM C335-05ae1, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .2 ASTM C449/C449M-07, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .3 ASTM C533-07, Standard Specification for Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
 - .4 ASTM C547-07, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .5 ASTM C553-02, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .6 ASTM C612-04e1, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
 - .7 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.
 - .2 CAN/CGSB 51.53-95, Poly(chlorure de vinyle) en feuilles pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT) :
 - .1 Standards nationaux d'isolation, 2005.
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
 - .1 CAN/ULC-S102-07, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 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.
- .2 Instructions du fabricant :
 - .1 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser de même que la qualité d'exécution exigée.
- .3 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 correspondants à ceux décrits aux présentes, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 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.
- .3 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions recommandées par le fabricant.

Partie 2 Produit

2.1 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.

2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

- .1 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6 : éléments souples et tubulaires, en élastomère unicellulaire.
 - .1 Éléments calorifuges : avec pare-vapeur.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52MA.
 - .3 Coefficient "k" maximal de 0.039 W/m.⁰C à 32⁰C.
 - .4 Éléments certifiés par le fabricant comme étant exempts d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.

2.3 CIMENT ISOLANT

- .1 Ciment d'isolation thermique et de finition :
 - .1 Selon la norme ASTM C449/C449M.
 - .2 Séchant à l'air, sur laine minérale, selon la norme ASTM C449.

2.4 CHEMISES

- .1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC) :
 - .1 Gaines moulées monopièces, conformes à la norme CAN/CGSB 51.53, préformées selon les besoins.
 - .2 Couleur : correspondant à celle du revêtement de peinture adjacent.
 - .3 Température de service minimale : -20°C.
 - .4 Température de service maximale : 65°C.
 - .5 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0.02 perm.
 - .6 Épaisseur :
 - .1 À l'intérieur : 0.50 mm.
 - .2 À l'extérieur : 0.76 mm.
 - .7 Fixation :
 - .1 Adhésif à solvant compatible avec le calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
 - .2 Broquettes.
 - .3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.
 - .8 Exigences particulières :
 - .1 Pour installations extérieures : matériau protégé contre les rayons UV.
 - .9 Colle de revêtement : compatible avec le calorifuge.
 - .1 Teneur en COV d'au plus 250 g/L.
- .2 Chemises en toile de canevas :
 - .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 250 g/L.

2.5 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé d'au moins 75 mm de largeur.
- .2 Colle contact : à prise rapide.
 - .1 Teneur en COV d'au plus 250 g/L.
- .3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
 - .1 Teneur en COV d'au plus 250 g/L.
- .4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.

- .5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
- .6 Revêtement : treillis en acier galvanisé, à mailles hexagonales de 25 mm, posé sur une des faces du calorifuge, l'autre face étant recouverte d'un lattis en métal déployé du calorifuge.
- .7 Dispositifs de fixation : chevilles de 4 mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm de diamètre.

2.6 COLLE À SCELLER LES CHEVAUchements DU PARE-VAPEUR

- .1 Colle à base d'eau, ignifuge, compatible avec le matériau calorifuge.
 - .1 Teneur en COV d'au plus 250 g/L.

2.7 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR INSTALLATIONS INTÉRIEURES

- .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.

2.8 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR INSTALLATIONS EXTÉRIEURES

- .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.
- .2 Toile de renfort en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m².

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 hydrostatique du réseau (appareils et tuyauteries connexes) terminé et les résultats certifiés par l'autorité compétente qui aura assisté à l'essai.
- .2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit 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.
 - .1 Matériels chauds : selon le numéro de code ACIT 1503-H.
 - .2 Matériels froids : selon le numéro de code ACIT 1503-C.
- .2 Calorifuge en élastomère : garder les éléments secs en tout temps. Réaliser des joints étanches, à recouvrement selon les instructions du fabricant.
- .3 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.
- .4 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants des matériaux et des appareils/matériels mécaniques et selon les prescriptions de la présente section.

- .5 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches en décalant les joints.
- .6 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.
- .7 Supports et suspensions :
 - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ni aucun bouclier de protection du calorifuge ne sont prévus.

3.4 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

- .1 Destination : à poser aux brides et raccords-unions reliant les tuyauteries aux appareils desservis, joints de dilatation, dispositifs primaires de mesure de débit, appareils de robinetterie, etc.
- .2 Utilité : permettre l'enlèvement périodique du calorifuge aux endroits précités sans risque d'endommager le calorifuge adjacent.

3.5 CALORIFUGES POUR ÉQUIPEMENTS MÉCANIQUES

- .1 À moins d'indications contraires, le calorifugeage des matériels comprend le calorifugeage des appareils, de la robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
- .2 Matériels chauds :
 - .1 Échangeurs de chaleur à plaques :
 - .1 Sur les deux faces, entre les nervures et en laissant libres les boulons, ainsi que sur les plaques, retenues selon les recommandations du manufacturier. ACIT A-6, 13 mm.
 - .2 Réservoir d'appoint d'eau (chaudière vapeur)
 - .1 ACIT A-6, 13 mm.
 - .3 Réservoir de vidange (chaudière vapeur)
 - .1 ACIT A-6, 13 mm.
- .3 Matériels froids :
 - .1 Échangeurs à plaque :
 - .1 Sur les deux faces, entre les nervures et en laissant libres les boulons, ainsi que sur les plaques, retenues selon les recommandations du manufacturier. ACIT A-6, 13 mm.
 - .2 Pompes d'eau glacée :
 - .1 ACIT A-6, 13 mm.
 - .3 Refroidisseurs :
 - .1 Calorifuger toute partie froide ou tuyauterie froide des refroidisseurs, ACIT A-6, 13 mm.

.4 Finition :

- .1 Appareils installés dans des locaux d'installations mécaniques : selon le numéro de code ACIT CEF/2, avec revêtement de ciment isolant d'une épaisseur de 13 mm et canevas.

3.6 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 Sections 01.

1.2 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
 - .1 Calorifugeage des tuyauteries et accessoires connexes associés à des installations commerciales.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ASHRAE Standard 90.1-01, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM) :
 - .1 ASTM B209M-04, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate Metric.
 - .2 ASTM C335-04, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C411-04, 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 C533-2004, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
 - .6 ASTM C547-2003, Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .7 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.
 - .2 CAN/CGSB-51.53-95, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 Associations de fabricants :
 - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).

- .6 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-S701-01, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
 - .3 CAN/ULC-S702-1997, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
 - .4 CAN/ULC-S702.2-03, Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

1.4 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 les prescriptions).
- .2 Codes ACIT :
 - .1 CRF : Code Rectangular Finish.
 - .2 CPF : Code Piping (Plumbing) Finish.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications.
- .2 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 dans la présente section, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.
- .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 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant et aux prescriptions de la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.

- .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .3 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 Entreposage et protection :
 - .1 Protéger les matériaux et les matériels contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par la circulation des personnes, du matériel et des véhicules.
 - .2 Protéger les matériaux et les matériels contre tout dommage.
 - .3 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.

Partie 2 Produit

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

- .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.

2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

- .1 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient "k") ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24°C, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702, ASTM C547.
 - .2 Coefficient "k" maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme ASTM C547, CAN/ULC-S702.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient "k" maximal : conforme à la norme ASTM C547, CAN/ULC-S702.
- .5 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6 : élément tubulaire flexible, en élastomère unicellulaire.
 - .1 Élément calorifuge : conforme à la norme CAN/CGSB-51.40.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP- 52Ma.
 - .3 Coefficient "k" maximal de 0.039 W/m.°C à 32°C.
 - .4 Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.

2.3 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 75 mm de largeur.
- .2 Colle contact : à prise rapide.
- .3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- .5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

2.4 CIMENT ISOLANT

- .1 Ciment d'isolation thermique et de finition :
 - .1 Séchant à l'air, sur laine minérale, selon la norme ASTM C449/C449M.

2.5 COLLE À SCELLER LES CHEVAUchements DU PARE-VAPEUR

- .1 Colle à base d'eau, ignifuge, compatible avec le matériau calorifuge.

2.6 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES INTÉRIEURES

- .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.

2.7 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES EXTÉRIEURES

- .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.
- .2 Toile de renfort : en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m².

2.8 CHEMISES

- .1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC) :
 - .1 Gaines moulées monopièces et feuilles, conformes à la norme CAN/CGSB-51.53, préformées selon les besoins.
 - .2 Couleur : correspondant à celle du revêtement de peinture adjacent.
 - .3 Température de service minimale : -20°C.
 - .4 Température de service maximale : 65°C.
 - .5 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0.02 perm.
 - .6 Épaisseur :
 - .1 Intérieur : 0.50 mm.
 - .2 Extérieur : 0.76 mm.
 - .7 Fixation :
 - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
 - .2 Broquettes.
 - .3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.
 - .8 Exigences particulières :
 - .1 Pour tuyauteries extérieures : matériau protégé contre les rayons UV.

- .2 Chemises en toile de canevas :
 - .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 matériau calorifuge.

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 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai hydrostatique du réseau (tuyauteries et appareils auxquels elles sont raccordées) terminé et les résultats certifiés par l'autorité compétente qui aura assisté à l'essai.
- .2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit 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 prescriptions de la présente section.
- .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 Supports et suspensions :
 - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

3.4 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

- .1 Destination : à poser aux dispositifs primaires de mesure de débit, brides et raccords-unions reliant les tuyauteries aux appareils desservis, compensateurs de dilatation, appareils de robinetterie, etc.
- .2 Caractéristiques : pouvant être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.
- .3 Description :
 - .1 Calorifuge, produits ou dispositifs de fixation et enduits de finition : correspondant au complexe calorifuge adjacent.

.2 Chemise : en PVC.

3.5 POSE DU CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Garder les éléments secs. Réaliser des recouvrements selon les instructions du fabricant. Faire des joints étanches.
- .2 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.

3.6 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

- .1 À moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
- .2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1 :
 - .1 Fixation : ruban, disposés à 300 mm d'entraxe.
 - .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
 - .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-H.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 :
 - .1 Fixation : ruban, disposés à 300 mm d'entraxe.
 - .2 Scellement : colle VR à sceller les chevauchements; colle VR calorifuge.
 - .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C.
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6 :
 - .1 Fixation : selon les recommandations du manufacturier.
 - .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
 - .3 Pose : selon les recommandations du manufacturier.
- .5 L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après :
 - .1 Les canalisations d'alimentation desservant les différents appareils ne doivent pas avoir plus de 4000 mm de longueur.
 - .2 Les canalisations apparentes desservant des appareils sanitaires, de même que la tuyauterie, les appareils de robinetterie et les raccords chromés ne doivent pas être calorifugés.

Tuyauterie Alim.	Température °C	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge			
			Jusqu'à 1	de 1 1/4 à 2	de 2 1/2 à 4	de 5 à 6
Vapeur	Jusqu'à 175	A-1	38	50	65	75
Vapeur saturée et surchauffée	Plus de 175	A-1	38	65	65	75
Retour de condensats	60 - 94	A-1	25	38	38	38
Eau alim. chaudières		A-1	25	25	25	25

Tuyauterie Alim.	Température °C	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge			
			Jusqu'à 1	de 1 1/4 à 2	de 2 1/2 à 4	de 5 à 6
Eau chaude chauffage	60 - 94	A-1	25	38	38	38
Eau chaude chauffage	Jusqu'à 59	A-1	25	25	25	25
Eau glycolée chauffage	60 - 94	A-1	25	38	38	38
Eau glycolée chauffage	Jusqu'à 59	A-1	25	25	25	25
Alim. eau chaude domestique		A-1	25	25	25	38
Eau réfrigérée	4 - 13	A-3	25	25	25	25
Alim. eau froide domestique		A-3	25	25	25	25
Fluide frigorigène Aspiration, gaz chauds, liquide	4 - 13	A-6	25	25	25	25

.6 Finition :

- .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemises en toile de canevas.
- .2 Tuyauteries apparentes situées dans des locaux d'installations mécaniques : chemises en toile de canevas.
- .3 Tuyauteries dissimulées situées à l'intérieur : chemises en toile de canevas sur les appareils de robinetterie et sur les raccords; aucun autre revêtement de finition.
- .4 Enveloppe pare-vapeur posée sur le calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3, compatible avec ce dernier.
- .5 Tuyauteries situées à l'extérieur : chemises étanches en PVC.
- .6 Dispositifs de fixation : selon les recommandations du manufacturier.
- .7 Pose : selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

3.7 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 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM) :
 - .1 ASTM E202-04, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

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 maximal.
 - .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 principales et de relèves.
 - .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 des systèmes (réseaux de chauffage [eau chaude et vapeur], refroidissement, tour d'eau) 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°C.
- .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 toutes les semaines, selon les besoins et recommandations du manufacturier.
 - .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 SYSTÈMES À EAU GLYCOLÉE

- .1 Faire un essai pour démontrer que la concentration de la solution d'eau glycolée assurera une protection contre le gel jusqu'à une température de moins 34°C. Vérifier la concentration du produit inhibiteur et l'indiquer dans le rapport d'essai. Se reporter à la norme ASTM E202.

1.8 SYSTÈMES À VAPEUR

- .1 Contrôle de la performance :
 - .1 Une fois le système opérationnel, effectuer les essais pertinents visant la tuyauterie des circuits de distribution de vapeur et de retour des condensats, selon les prescriptions énoncées à l'article visant les systèmes hydroniques.

- .2 Vérifier le fonctionnement des éléments du système, notamment ceux mentionnés ci-après :
 - .1 Purgeurs d'eau condensée :
 - .1 Mesurer la température des condensats.
et/ou
 - .2 Utiliser des dispositifs audio.
 - .3 Utiliser d'autres méthodes approuvées.
 - .2 Vases d'expansion.
 - .3 Événements thermostatiques.
 - .3 Effectuer le contrôle de la performance des groupes compresseurs-condenseurs, notamment des éléments mentionnés ci-après :
 - .1 Pompes : débit à la température de calcul.
 - .2 Dispositifs de commande/régulation.
 - .4 Si applicable, effectuer le contrôle de la performance du circuit de retour des condensats et s'assurer que la quantité maximale de condensats est retournée au système et que ces condensats retournés présentent une différence de température minimale.
 - .5 Faire les réglages nécessaires dans le réseau de tuyauterie afin d'éliminer les coups de bélier.
- .2 Assurer une surveillance continue du système jusqu'à ce que tous les éléments, y compris les purgeurs d'eau condensée, les événements thermostatiques, les vases d'expansion et les postes de pompage de condensats, fonctionnent de façon appropriée.

1.9 SYSTÈMES À COMBUSTIBLES GAZEUX

- .1 Essais de fonctionnement :
 - .1 Mesurer la pression de gaz au compteur et à la rampe d'alimentation des brûleurs.
 - .2 Vérifier au compteur les caractéristiques de compensation de température et de pression.
 - .3 Vérifier les réglages, le fonctionnement et la mise à l'air libre des sécurités et des alarmes hautes et basse pression.
 - .4 Vérifier où sont acheminées les mises à l'air libre des régulateurs de pression de gaz.

1.10 RÉSEAUX D'EAU POTABLE

- .1 Une fois le réseau nettoyé et rempli, exécuter la procédure suivante :
 - .1 Vérifier la performance du matériel et de la tuyauterie selon les prescriptions des sections pertinentes de la Division 23.
 - .2 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.

1.11 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.

1.12 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.

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 Sections 01.

1.2 SOMMAIRE

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

1.3 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.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 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.
 - .2 Instructions : soumettre les instructions de mise en oeuvre fournies par le fabricant.

1.5 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.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.

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) ET À VAPEUR

- .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 et informer le Représentant du Ministère.
- .4 Procédure :
 - .1 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée au moins quatre (4) semaines 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 d'au moins 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°C 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. 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°C. 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).

- .8 Installations à eau glycolée :
 - .1 En plus des opérations décrites précédemment, effectuer celles qui sont prescrites ci-après.
 - .2 Il importe de procéder à des essais visant à déterminer les propriétés chimiques et physiques de l'eau glycolée afin de s'assurer que la solution ne gèlera pas avant d'avoir atteint -34°C. Vérifier la concentration de l'inhibiteur et l'indiquer dans le rapport. Se reporter à la norme ASTM E202.
- .9 Installations à vapeur - En plus des opérations décrites précédemment, effectuer celles qui sont prescrites ci-après :
 - .1 Enlever les éléments internes des purgeurs d'eau condensée jusqu'à ce que le rinçage et la mise en température du réseau soient terminés.
 - .2 Mettre les purgeurs à l'air libre. Au besoin, à des fins de protection du personnel ou de l'environnement, raccorder des tuyaux souples aux canalisations de purge afin d'acheminer les condensats évacués vers un endroit sûr.
 - .3 En commençant près de la source de chauffage, vérifier chaque purgeur pour voir s'il évacue bien les condensats, puis remettre en place ses éléments internes. Faire de même pour chacun des purgeurs du réseau.
 - .4 Le cas échéant, déterminer la cause des coups de bélier et l'éliminer.
- .10 Chaudière à vapeur :
 - .1 Isoler la chaudière du réseau de tuyauterie.
 - .2 Remplir la chaudière jusqu'au niveau de fonctionnement. Ajouter le produit de nettoyage. Augmenter l'allure jusqu'à 50% de la pression nominale d'exploitation. Maintenir cette allure pendant 24 heures. Au cours de cette période, purger la chaudière, y compris les colonnes d'eau, les robinets et les vannes de régulation, le circuit de l'écumoire, les robinets d'essai et les robinets de purge, toutes les quatre (4) heures. Remplir ensuite de nouveau jusqu'au niveau de fonctionnement.
 - .3 Laisser refroidir la chaudière, puis la vidanger, la rincer et l'inspecter.
 - .4 La raccorder au réseau de tuyauterie.
 - .5 La remplir d'eau adoucie et propre et ajouter immédiatement les produits inhibiteurs.
 - .6 Augmenter lentement la température et hausser la pression jusqu'à la valeur nominale d'exploitation. Maintenir ces conditions pendant quatre (4) heures.
 - .7 Évacuer les condensats à l'égout pendant les 96 heures qui suivent le fonctionnement initial. Pendant cette période, continuer de traiter chimiquement l'eau de la chaudière afin d'assurer l'élimination complète de tout dépôt d'huile, de graisse ou de scories dans les canalisations de distribution de vapeur et de retour des condensats.
 - .8 Vidanger le contenu des purgeurs d'eau condensée jusqu'à ce que le condensat soit transparent et exempt de matières en suspension. Vérifier le bon fonctionnement de ces appareils.
 - .9 Laisser refroidir la chaudière, la vidanger, ouvrir les orifices d'inspection et laver à l'eau propre.

- .10 Si la chaudière ne doit pas être utilisée dans l'immédiat, la remplir d'eau adoucie, ajouter du sulfite de sodium et augmenter la pression à la valeur nominale. Faire ensuite un essai afin de déterminer le taux de sulfite résiduel.
- .11 Une fois le nettoyage terminé et le réseau rempli, effectuer les opérations de mise en route prescrites pour les installations hydroniques.

3.3 MISE EN ROUTE DES INSTALLATIONS HYDRONIQUES

- .1 Une fois le réseau nettoyé et rempli d'eau, effectuer 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 Démonter les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les inspecter, remplacer les pièces usées, poser de nouvelles garnitures et un nouveau jeu de joints d'étanchéité.
 - .5 Nettoyer 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 opération 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 à soufflets se contractent incorrectement, mettre le réseau hors service, réaligner les éléments des compensateurs, puis répéter les opérations de mise en route.
 - .15 Resserrer 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 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 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 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CSA B242-05, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
- .5 Ministère de la Justice du Canada (JUS) :
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch.33 (LCPE)
- .6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS)
- .7 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.

- .8 Conseil National de Recherches du Canada (CNRC)/Institut de Recherche en Construction :
 - .1 CNRC 38728F, Code national de la plomberie - Canada (CNP) – édition en vigueur.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .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.
- .2 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 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Entreposer, gérer et manutentionner les équipements selon les recommandations du manufacturier.

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 dur, conformes à la norme ASTM-B88M.

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 convenant à une pression de service de 1380 kPa.

2.3 JOINTS

- .1 Garnitures d'étanchéité en caoutchouc, 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 : 95/5.
- .4 Ruban en téflon : pour joints vissés.
- .5 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.

2.5 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.

2.6 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.

2.7 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE

- .1 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, 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.

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 aux exigences du CNP et de l'autorité locale compétente de la province.
- .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.

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 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 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 surpresseurs 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.
- .2 Une fois les travaux de désinfection terminés, soumettre à l'approbation du Représentant du Ministère 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 Prévoir les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation).
 - .4 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 S'assurer que le réseau satisfait aux exigences en matière de santé et de sécurité.
 - .5 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 NETTOYAGE

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 SOMMAIRE

- .1 Contenu de la section :
 - .1 Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés à la tuyauterie, à la robinetterie et aux raccords utilisés dans le cas d'appareils au gaz.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME) :
 - .1 ASME B16.5-03, Pipe Flanges and Flanged Fittings.
 - .2 ASME B16.18-01, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .3 ASME B16.22-01, Wrought Copper and Copper Alloy Solder-Joint Pressure Fittings.
 - .4 ASME B18.2.1-96, Square and Hex Bolts and Screws Inch Series.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM) :
 - .1 ASTM A47/A47M-99(2004), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A53/A53M-04, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
 - .3 ASTM B75M-99, Standard Specification for Seamless Copper Tube.
 - .4 ASTM B837-01, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Natural Gas and Liquefied Petroleum (LP) Gas Fuel Distribution Systems.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CSA W47.1-F03, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/Association canadienne du gaz (CGA) :
 - .1 CAN/CSA B149.1 HB-00, Natural Gas and Propane Installation Code Handbook.
- .5 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie, les raccords et le matériel.
 - .2 Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant.
- .2 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .3 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 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .5 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux : soumettre les fiches d'entretien et les données techniques, lesquelles seront incorporées au manuel prescrit à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.5 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 TUYAUTERIE

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, série 40, sans joint longitudinal et ayant les caractéristiques suivantes :
 - .1 Tuyaux de diamètre nominal DN 1/2 à DN 2 : embouts à visser.
 - .2 Tuyaux de diamètre nominal DN 2 1/2 et plus : embouts lisses.
- .2 Tubes en cuivre : conformes à la norme ASTM B837.

2.2 JOINTS

- .1 Raccords à visser : pâte d'étanchéité à base de blanc de plomb.
- .2 Raccords à souder : selon la norme CSA W47.1.
- .3 Garnitures de brides : non métalliques, à face plane.
- .4 Brasage : selon la norme [ASTM B837].

2.3 RACCORDS

- .1 Raccords pour tuyauterie en acier, à visser, à souder ou à brides :
 - .1 Raccords en fonte malléable : à visser, avec bourrelet, de classe 150.
 - .2 Brides et raccords à brides : conformes à la norme ASME B16.5.
 - .3 Raccords à souder : par rapprochement (bout à bout).
 - .4 Raccords-unions : en fonte malléable, à portée rectifiée bronze-fer, conformes à la norme ASTM A47/A47M.
 - .5 Boulons et écrous : conformes à la norme ASME B18.2.1.
 - .6 Mamelons : série 40, conformes à la norme ASTM A53/A53M.
- .2 Raccords pour tubes en cuivre, à visser, à souder (brasage tendre) ou à brides :
 - .1 Raccords en cuivre moulé : conformes à la norme ASME B16.18.
 - .2 Raccords en cuivre forgé : conformes à la norme ASME B16.22.

2.4 ROBINETTERIE

- .1 Robinets à tournant sphérique lubrifié, conformes aux exigences du code en vigueur dans la province où sont effectués les travaux.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie, aux réglementations provinciales/territoriales pertinentes, à la norme CAN/CSA B149.1 ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- .2 Prévoir des points de purge aux endroits suivants :
 - .1 Aux points bas du réseau.
 - .2 À tous les points de raccordement de la tuyauterie au matériel.
- .3 Peinturer toute la tuyauterie de gaz naturel, de couleur jaune, avec une peinture adéquate pour l'acier, minimum 2 couches.

3.3 ROBINETTERIE

- .1 Sauf indication contraire de la part du Représentant du Ministère, installer les robinets, les vannes et les clapets de manière que leur tige soit à la verticale ou à l'horizontale.
- .2 Installer des robinets aux dérivations, afin de pouvoir isoler chaque appareil, et aux autres endroits indiqués.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place/Inspection :
 - .1 Faire l'essai du réseau conformément à la norme CAN/CSA B149.1 et aux exigences des autorités compétentes.
- .2 Contrôle de la performance :
 - .1 Se reporter à la section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.
- .3 Marche à suivre :
 - .1 Vérifier la performance des éléments composants du réseau.

3.5 RÉGLAGE

- .1 Purge : une fois les essais sous pression terminés, effectuer une purge conformément à la norme CAN/CSA B149.1.
- .2 Inspections préalables à la mise en route :
 - .1 S'assurer que les canalisations de mise à l'air libre reliées aux régulateurs et aux vannes de commande/régulation sont acheminées à un endroit approuvé, qu'elles ne risquent pas d'être obstruées et qu'elles sont protégées contre tout dommage.
 - .2 Vérifier le train de gaz et s'assurer que le réseau est accepté par les autorités compétentes.

3.6 NETTOYAGE

- .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, à la norme CAN/CSA B149.1 ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- .2 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage et aux recommandations du fabricant.
- .3 Une fois les travaux d'installation et la vérification de la performance terminée, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 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 Buttwelding 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.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les réseaux hydroniques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

1.4 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 réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
 - .1 Inclure les exigences particulières concernant l'entretien du matériel.

1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIEL SUPPLÉMENTAIRES

- .1 Fournir le matériel de rechange suivant :
 - .1 Sièges : au moins 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 : au moins 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) : au moins 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 : au moins une (1) de chaque dimension.
 - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : au moins une (1) garniture pour dix (10) brides installées.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les équipements 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.

2.2 JOINTS

- .1 Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : raccords à visser avec 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 Brides : à face de joint surélevée, selon la norme ANSI/AWWA C111/ A21.11.
- .4 Garnitures de brides : selon la norme ANSI/AWWA C111/ A21.11.
- .5 Filetage : conique.
- .6 Boulons et écrous : selon les normes ASME B18.2.1, ASME B18.2.2.

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, ASME B16.3.

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 2½ : embouts à brides.
- .2 Robinets-vannes (gate valve) : conformes à la norme MSS-SP-70, 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 à coin.
 - .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 à coin, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
 - .1 Actionneur : manuel.
- .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 : brides, selon les prescriptions de la section 23 05 17 - Soudage de la tuyauterie.
- .4 Robinets à soupape (globe valve) : conformes à la norme, utilisés aux fins d'étranglement, de régulation du débit et de dérivation de secours MSS-SP-80.
 - .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.
 - .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 ½ :
 - .1 Obturateur en bronze, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - fonte.
- .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 Corps en bronze, pression de fonctionnement de 2069 kPa à 121°C, joints filetés, robinet de type à soupape. Utilisé pour mesurer le débit, balancer le circuit et isole le circuit de façon étanche avec arrêt de mémoire pour la remise en service.
 - .2 Drain de DN ¼" NPT, raccord avec clapets de retenue intégrés, un de chaque côté du siège, permettant de raccorder l'instrument de mesure. Indicateur de type micromètre pour position d'ouverture du robinet.

- .3 Soupapes de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2½ :
 - .1 Corps en bronze, raccord à bride, pression de fonctionnement de 862 kPa, tournant sphérique en bronze et siège TFE pour DN2½ et DN3; siège et disque remplaçable en bronze avec EPDM pour le diamètre supérieurs à DN3, pression de 1200 kPa à 121°C. Utilisé pour mesurer le débit, balancer le circuit et isole le circuit de façon étanche avec arrêt de mémoire pour la remise en service.
 - .2 Raccord avec clapets de retenue intégrés, un de chaque côté du siège, permettant de raccorder l'instrument de mesure. Indicateur de type micromètre pour position d'ouverture du robinet.
- .6 Robinets d'évacuation/de vidange : robinets-vannes, classe 125, tige fixe, opercule monobloc à coin.
- .7 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) en bronze.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2
 - .1 Embouts à brides, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - fonte.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des réseaux hydroniques, 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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

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

3.3 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.

3.4 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.

3.5 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 CHARGE DU CIRCUIT D'EAU GLYCOLÉE

- .1 Prévoir un réservoir de mélange et une pompe volumétrique pour la charge du circuit d'eau glycolée.
- .2 Une fois le nettoyage du réseau terminé, vérifier de nouveau la concentration de la solution d'eau glycolée conformément à la norme ASTM E202.

3.7 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.

3.8 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.

3.9 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 des réseaux hydroniques.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASME :
 - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section VII-2013.
- .2 ASTM International :
 - .1 ASTM A47/A47M-99(2009), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A516/A516M-10 Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate - and Lower - Temperature Service.
 - .3 ASTM A536-84(2009), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .4 ASTM B62-09, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .3 Groupe CSA :
 - .1 CSA B51-F09, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les vases d'expansion, les purgeurs d'air, les séparateurs, les appareils de robinetterie et les filtres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

1.4 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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des accessoires pour réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 – Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.

- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les accessoires pour réseaux hydroniques 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.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 VASES D'EXPANSION DU TYPE À MEMBRANE

- .1 Vases d'expansion : verticaux, en acier, à membrane, sous pression.
- .2 Membrane : scellée dans le réservoir, en butyle ultrarésistant, pouvant supporter une température de service de 115°C.
- .3 Pression de service : 860 kPa pour un appareil portant le timbre d'homologation de l'ASME.
- .4 Précharge : air à une pression de 83 kPa.
- .5 Socle pour réservoir vertical.
- .6 Supports avec boulons d'ancrage et gabarits d'installation à dispositifs parasismiques intégrés.
- .7 Membrane remplaçable.
- .8 Identifications :
 - .1 RE-1 (chauffage basse température) : contenance de 416 l, diamètre de 610 mm, hauteur de 1676 mm, tel qu'Amtrol no AX-200V ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
 - .2 RE-2 (préchauffage glycol) : contenance de 30 l, diamètre de 304 mm, hauteur de 508 mm, tel qu'Amtrol no AX-15V ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
 - .3 RE-3 (eau glacée) : contenance de 30 l, diamètre de 304 mm, hauteur de 508 mm, tel qu'Amtrol no AX-15V ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
 - .4 RE-4 (eau de condenseur REF-3) : contenance de 30 l, diamètre de 304 mm, hauteur de 508 mm, tel qu'Amtrol no AX-15V ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

- .5 RE-5 (glycol tour d'eau) : contenance de 30 l, diamètre de 304 mm, hauteur de 508 mm, tel qu'Amtrol no AX-15V ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.
- .6 RE-6 (glycol froid [U-3/U-4]) : contenance de 30 l, diamètre de 304 mm, hauteur de 508 mm, tel qu'Amtrol no AX-15V ou un produit de remplacement approuvé par addenda, conformément aux instructions aux soumissionnaires.

2.2 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES

- .1 Purgeurs d'air à flotteur, de type industriel : corps en fonte et raccord de diamètre nominal NPS ½, conçus pour une pression de service nominale de 860 kPa.

2.3 DISPOSITIF ANTI-REFOULEMENT

- .1 Soupapes à double clapet, corps en bronze ou en acier, mécanismes internes en bronze et acier inoxydable, comprenant :
 - .1 Deux soupapes d'arrêt.
 - .2 Unions.
 - .3 Un tamis localisé en aval de la première soupape d'arrêt.
 - .4 Clapet de retenue double et soupape de décharge intermédiaire pour modèle à pression réduite.
 - .5 Risque faible : eau d'appoint au système de pressurisation de glycol, Watts no 007.
 - .6 Risque élevé : réseau en circuit fermé, eau d'appoint chaudière vapeur, refroidisseur de condensat, Watts no 009.
 - .7 Installation conforme à la norme CSA-B64.

2.4 FILTRES DE TUYAUTERIE

- .1 Filtres de diamètre nominal NPS ½ à NPS 2 : corps incliné (en Y), en bronze selon la norme ASTM B62, avec raccords à visser.
- .2 Filtres de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 12 : corps incliné (en Y), corps en fonte selon la norme ASTM A278/A278M, classe 30, avec raccords à brides.
- .3 Raccord de purge : diamètre nominal NPS 1.
- .4 Tamis : en acier inoxydable, avec perforations de :
 - .1 Vapeur : 0.8 mm.
 - .2 Eau : 1.19 mm
- .5 Pression de service : 860 kPa.

2.5 CRÉPINES D'ASPIRATION

- .1 Corps : en fonte avec raccords à brides.
- .2 Sans tamis incorporé.
- .3 Aubes de redressement pleine longueur.
- .4 Prises pour manomètres.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des accessoires pour réseaux hydroniques, 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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 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.

3.3 GÉNÉRALITÉS

- .1 Acheminer les canalisations de vidange et les tuyaux de décharge reliés aux raccords de purge jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.
- .2 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès aux accessoires aux fins de réparation et d'entretien.
- .3 Si les dégagements prévus ne peuvent être respectés, consulter le Représentant du Ministère et se conformer à ses directives.
- .4 S'assurer que tous les orifices servant au raccordement des accessoires et des appareils, et que la masse des composants matériels en état d'exploitation sont conformes aux indications des dessins d'atelier.

3.4 FILTRES

- .1 Installer des filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.
- .2 Prévoir le dégagement nécessaire à l'enlèvement du panier.
- .3 Installer un filtre en amont de chaque pompe.

3.5 PURGEURS D'AIR

- .1 Installer des purgeurs d'air aux points hauts du réseau.
- .2 Installer un robinet-vanne sur la canalisation d'admission des purgeurs d'air automatiques. Acheminer le tuyau de décharge jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.

3.6 DISPOSITIFS ANTI-REFOULEMENT

- .1 Lorsqu'applicable en fonction du modèle, drainer les dispositifs anti-refoulement au drain de plancher le plus proche, ancrer et retenir solidement la tuyauterie de drainage.

- .2 L'entrepreneur qualifié doit faire l'installation et les essais conformes à la norme CSA B64. Fournir un rapport des essais dans les manuels appropriés au Représentant du Ministère.
- .3 En installer sur les lignes d'eau froide domestique tel qu'indiqué sur les plans.

3.7 VASES D'EXPANSION

- .1 Régler la pression des vases d'expansion selon les critères de calcul des réseaux.
- .2 Installer un robinet sur la canalisation d'admission des vases d'expansion.

3.8 SOUPAPES DE SÛRETÉ

- .1 Acheminer le tuyau de décharge des soupapes jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.

3.9 CRÉPINES D'ASPIRATION

- .1 Installer une crépine d'aspiration sur la canalisation d'aspiration des pompes, d'un diamètre supérieur à 50.

3.10 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.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ANSI/ASHRAE/IES Standard 90.1-2010, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .2 Groupe CSA :
 - .1 CAN/CSA-B214-F12, Code d'installation des systèmes de chauffage hydronique.
- .3 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC)
- .4 National Electrical Manufacturers' Association (NEMA) :
 - .1 NEMA MG 1-2011, Motors and Generators.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les pompes et le matériel visés par la présente section. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

1.4 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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des pompes pour les réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entrepoiser les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entrepoiser les pompes pour réseaux hydroniques 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.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIEL

- .1 Choix et dimensions des appareils et du matériel : selon la norme CAN/CSA-B214.

2.2 GÉNÉRALITÉ

- .1 L'impulseur ne doit pas excéder 85% de son diamètre maximum.
- .2 Pompe et moteur à accouplement flexible. Choisir le joint flexible d'accouplement en fonction du couple de démarrages du moteur, plus un facteur de sécurité de 150% et pour des démarrages fréquents.
- .3 Accouplement flexible protégé par une garde métallique amovible, de construction très rigide, compatible avec le poids et la vitesse de rotation du joint.
- .4 Pompes parfaitement alignées et exemptes de vibrations.
- .5 Effectuer des essais en vue de déterminer la fréquence naturelle de l'ensemble pompe - moteur et base. Effectuer les corrections pour éliminer tout risque de résonance sur toute la gamme de vitesses de fonctionnement, porter une attention particulière aux pompes fonctionnant à vitesse variable.
- .6 Pour le propylène glycol, utiliser des joints mécaniques compatibles avec le fluide caloporteur.

2.3 POMPES DE CIRCULATION VERTICALES, MONTÉES DIRECTEMENT SUR LA TUYAUTERIE

- .1 De type centrifuge, verticale, selon les pressions de fonctionnement indiquées plus bas.
- .2 Volute : en fonte, à joint perpendiculaire à l'axe, munie de raccords d'aspiration et de refoulement du type à brides ou à visser, et comportant des orifices taraudés servant à recevoir des raccords d'évent, d'évacuation et de manomètre.
- .3 Roue : en bronze équilibré statiquement et dynamiquement, arbre de couche en acier au carbone, chemise d'arbre en bronze.
- .4 Garniture radiale, type fendu, sceau mécanique extérieur, espaceur et accouplement.

- .5 Arbre : en acier inoxydable, muni de paliers lisses en bronze et d'un anneau de butée incorporé.
- .6 Base de la pompe munie d'un robinet de vidange avec raccord pour boyau.
- .7 Accouplement : flexible, à rotule.
- .8 Moteur : moteur de type vertical à arbre de couche solide, à butée normale, avec base en P, de type induction à cage d'écureuil, protégé contre l'égouttement.
- .9 Pression nominale : 1200 kPa.
- .10 Identifications :
 - .1 PB-1 : eau de chauffage, débit de 22 l/s, 95' de tête, 1750 tpm, moteur de 20 HP, 575/3/60, Bell & Gossett modèle 80, no 4 x 4 x 11 ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
 - .2 PER-1 : eau glacée, débit de 19 l/s, 60' de tête, 1750 tpm, moteur de 7.5 HP, 575/3/60, Bell & Gossett modèle 80, no 3 x 3 x 9½B ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
 - .3 PER-2 : eau glacée, débit de 19 l/s, 60' de tête, 1750 tpm, moteur de 7.5 HP, 575/3/60, Bell & Gossett modèle 80, no 3 x 3 x 9½B ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
 - .4 PET-1 : eau de tours 50%PG, débit de 21 l/s, 100' de tête, 1750 tpm, moteur de 20 HP, 575/3/60, Bell & Gossett modèle 80, no 4 x 4 x 11 ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
 - .5 PGLC-1 : PG50% chaud, débit de 3.30 l/s, 60' de tête, 1750 tpm, moteur de 3 HP, 575/3/60, Bell & Gossett modèle 80, no 1½ x 1½ x 9½ ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
 - .6 PGLF-1 : PG50% froid, débit de 1.90 l/s, 50' de tête, 1750 tpm, moteur de 1.5 HP, 575/3/60, Bell & Gossett modèle 80, no 1½ x 1½ x 7B ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
 - .7 PREC-1 : eau de condenseur, débit de 6.25 l/s, 40' de tête, 1750 tpm, moteur de 2 HP, 575/3/60, Bell & Gossett modèle 80, no 2½ x 2½ x 7 ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des pompes pour réseaux hydroniques, 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 Ministère.
- .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 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.

3.3 INSTALLATION

- .1 Installer les pompes conformément à la norme CAN/CSA-B214.
- .2 Pompes montées sur socle : fournir les gabarits servant à établir l'emplacement des boulons d'ancrage.
 - .1 Prévoir des manchons pour les boulons d'ancrage; monter les pompes de niveau et, à cette fin, poser les cales nécessaires et sceller celles-ci au coulis de mortier.
 - .2 Aligner les accouplements en respectant les tolérances recommandées par le fabricant.
 - .3 Vérifier le niveau d'huile et lubrifier les pompes. Une fois le rodage terminé, serrer les presse-garnitures d'étanchéité.
- .3 S'assurer que le corps des pompes n'a pas à supporter la tuyauterie ou les appareils.
 - .1 À cet égard, installer les éléments d'appui ou de suspension nécessaires.
 - .2 Se reporter aux instructions du fabricant pour connaître les détails de montage.
- .4 Installer le robinet de mise à l'air libre de la volute à un endroit accessible.
- .5 Vérifier le sens de rotation avant la mise en marche initiale.
- .6 Poser des robinets de prise de pression.

3.4 MISE EN ROUTE

- .1 Généralités :
 - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et celles indiquées dans la présente section.
 - .2 Selon les recommandations du fabricant.
- .2 Marche à suivre :
 - .1 Avant de mettre la pompe en route, s'assurer que le limiteur de température du circuit d'eau de refroidissement ainsi que tous les autres dispositifs de sécurité sont en place et qu'ils sont fonctionnels.
 - .2 Une fois la pompe en route, s'assurer qu'elle fonctionne de façon sûre et appropriée.

- .3 Vérifier l'installation et le fonctionnement des garnitures mécaniques et des garnitures de presse-étoupe. Faire les réglages nécessaires.
- .4 S'assurer qu'il n'y a aucune obstruction sous le socle.
- .5 Faire fonctionner la pompe en continu pendant une période d'au moins 12 heures.
- .6 Vérifier le fonctionnement du limiteur de température et des autres dispositifs de sécurité dans des conditions de faible débit et de débit nul.
- .7 Purger l'air de la volute.
- .8 Régler le débit d'eau dans les paliers refroidis à l'eau.
- .9 Régler le débit de fuite en provenance du presse-garniture de l'arbre selon les recommandations du fabricant.
- .10 Rectifier l'alignement des canalisations et des conduits pour assurer une bonne flexibilité.
- .11 Éliminer les conditions propices au développement de phénomènes tels cavitation, détente de gaz ou entraînement d'air à travers la pompe.
- .12 Régler les garnitures de l'arbre et les presse-garnitures.
- .13 Mesurer la perte de charge à la traversée de la crépine au débit définitif, lorsque cette dernière n'est pas encrassée.
- .14 Remplacer les garnitures si la pompe est utilisée à des fins de dégraissage du système ou à des fins de chauffage temporaire.
- .15 Vérifier le niveau d'huile de lubrification.

3.5 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Généralités :
 - .1 Procéder au contrôle de la performance des pompes conformément aux prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et à celles indiquées dans la présente section.
- .2 S'assurer que les courbes caractéristiques établies par le fabricant sont exactes.
- .3 S'assurer que les appareils de robinetterie montés du côté aspiration et du côté refoulement de la pompe sont étanches à la fermeture.
- .4 Installations à pompes multiples montées en série et en parallèle :
 - .1 Reprendre les étapes décrites précédemment pour contrôler la performance et la puissance au frein de pompes fonctionnant en combinaison avec d'autres pompes.
- .5 Repérer les points de fonctionnement réel et prévu, aux conditions de calcul réglées au moment des opérations d'ERE.
- .6 Rapports de mise en service : selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales et celles indiquées dans la présente section.
 - .1 Les rapports doivent indiquer les points de fonctionnement réels aux conditions maximales et minimales prévues, dans le cas d'un montage à pompe unique et d'un montage à pompes en parallèle, une fois le réglage final terminé.
 - .2 Les rapports et les schémas doivent être préparés sur des formulaires conformes à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.

- .3 Les rapports doivent indiquer les courbes caractéristiques des pompes (familles de courbes).

3.6 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.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 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.
- .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.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .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.

1.4 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. Les fiches d'entretien doivent préciser ce qui suit.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 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.

1.6 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 : un (1) 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.

2.2 JOINTS

- .1 Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords à visser avec 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 ½ :
 - .1 À monter sur des appareils ou des matériels : embouts à brides.
 - .2 À monter ailleurs que sur des appareils ou des matériels : embouts à brides.
- .2 Robinets-vannes (gate valve), 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 à coin.
 - .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 montante, opercule à coin, corps en fonte, pièces internes en bronze, selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.

- .3 Robinets à soupape (globe valve), 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.
 - .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 ½ :
 - .1 Obturateur en bronze, corps en fonte, pièces internes en bronze, selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
- .4 Robinets-vannes (gate valve), utilisés comme purgeurs d'eau condensée dans les circuits de retour des condensats 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 à coin.
 - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 ½ :
 - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige montante, opercule 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.
- .6 Clapets de retenue à levée verticale :
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : classe 125, obturateur composite.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 : selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.

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 05 - Installation de la tuyauterie 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.
- .5 Les collecteurs de purge doivent avoir le même diamètre que la canalisation sur laquelle ils sont montés.

3.3 MISE À L'ESSAI

- .1 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.

3.4 MISE EN ROUTE

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

3.5 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 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.

3.6 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 Sections 01.

1.2 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 A351/A351M-06, Standard Specification for Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts.
 - .7 ASTM A564/A564M-04, Standard Specification for Hot-Rolled and Cold-Finished Age-Hardening Stainless Steel Bars and Shapes.
 - .8 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).

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

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .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.
 - .2 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 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.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Acier moulé : selon la norme ASTM A216/A216M.
- .2 Fonte : selon la norme ASTM A278, classe 125.
- .3 Bronze : selon la norme ASTM B62.
- .4 Acier inoxydable : selon la norme ASTM A351/A351M.

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

- .1 Application : installations à vapeur à régulation non modulée; montage sur tuyaux de purge en fin de réseau.
- .2 Matériaux : corps en fonte; clapet en acier inoxydable; flotteur en acier inoxydable et évent à bilame, tamis intégré.
- .3 Débit : selon les indications.
- .4 Tel que Armstrong modèle no 881.

2.3 SOUPAPES DE SÛRETÉ/D'ÉCHAPPEMENT

- .1 Soupapes du type à ressort antagoniste en bronze, à grand débit et à ouverture maximale, conformes aux exigences du code ASME.
- .2 Matériaux : corps en fonte; soupape - logement en bronze moulé; ressort en acier cadmié; éléments internes en bronze et en laiton.
- .3 Débit : selon les indications.

2.4 COUDES D'ÉGOUTTEMENT

- .1 Application : montage en aval des soupapes de sûreté/d'échappement de réseaux de vapeur.
- .2 Éléments en fonte ou en acier, à entrée taraudée ou à brides et à sortie vidange fileté.
- .3 Tel que Anvil fig. 1538.

2.5 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.
- .4 Raccords : à visser.
- .5 Tamis : en acier inoxydable, avec perforations de 0.8 mm.

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 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.

3.6 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 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASME :
 - .1 ASME B16.22-12 Wrought Copper and Copper Alloy Solder - Joint Pressure Fittings.
 - .2 ASME B16.24-11, Cast Copper Pipe Flanges and Flanged Fittings: Class 150, 300, 600, 900, 1500 and 2500.
 - .3 ASME B16.26-11, Cast Copper Alloy Fittings for Flared Copper Tubes.
 - .4 ASME B31.5-10, Refrigeration Piping and Heat Transfer Components.
 - .2 ASTM International :
 - .1 ASTM A307-12, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, and Threaded Rod 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .2 ASTM B280-08, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service.
 - .3 Groupe CSA :
 - .1 CSA B52-05 (C2009), Collection B52, Code sur la réfrigération mécanique.
 - .4 Environnement Canada (EC) :
 - .1 SPE 1/RA/1-1996, Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**
- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie du circuit de fluide frigorigène, les raccords et le matériel. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .3 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.4 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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E de la tuyauterie du circuit de fluide frigorigène, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer [la tuyauterie du circuit de fluide frigorigène, les raccords et le matériel 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 TUBES

- .1 Tubes en cuivre traités, désoxydés, déshydratés et scellés, conçus pour les installations frigorifiques.
 - .1 Tubes en cuivre écroui : selon la norme ASTM B280, de type ACR.

2.2 RACCORDS

- .1 Conditions d'exploitation : pression et température de calcul de 2070 kPa et de 121 degrés Celsius respectivement.
- .2 Raccords à souder par brasage :
 - .1 Éléments de raccordement : en cuivre ouvré, selon la norme ASME B16.22.
 - .2 Brasure : à l'argent, 15% Ag-80% Cu-5% P, avec flux non corrosif.
- .3 Raccords à brides :
 - .1 Éléments de raccordement : en bronze ou en laiton, selon la norme ASME B16.24, classes 150 et 300.
 - .2 Garnitures d'étanchéité : convenant au fluide véhiculé.
 - .3 Boulons, écrous et rondelles : selon la norme ASTM A307, série lourde.

- .4 Raccords évasés :
 - .1 Éléments de raccordement : en bronze ou en laiton, conçus pour les réseaux frigorifiques, selon la norme ASME B16.26.

2.3 MANCHONS DE TRAVERSÉE

- .1 Manchons en cuivre écroui ou en acier, de diamètre convenant au passage de tubes calorifugés ou non calorifugés avec, dans un cas comme dans l'autre, vide annulaire de 6 mm de largeur.

2.4 ROBINETTERIE

- .1 Robinets de diamètre égal ou inférieur à 22 mm : robinets à soupape, droits ou d'équerre, de classe 500, de catégorie 3.5 MPa, à membrane, non directionnel, sans garniture de presse-étoupe, à corps et chapeau en laiton forgé, joint d'étanchéité hydrofuge convenant aux températures situées au-dessous du point de congélation, et embouts à souder.
- .2 Robinets de diamètre supérieur à 22 mm : robinets à soupape, droits ou d'équerre, de classe 375, de catégorie 2.5 MPa, à membrane, sans garniture de presse-étoupe, à dispositif d'étanchéité arrière de l'obturateur, capuchon d'étanchéité, corps et chapeau en bronze moulé, joint d'étanchéité hydrofuge convenant aux températures situées au-dessous du point de congélation, et embouts à souder.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation de la tuyauterie du circuit de fluide frigorigène, 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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.3 GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux normes CSA B52 et ASME B31.5, au document 1/RA/1 publié par SPE ainsi qu'à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

3.4 MÉTHODE DE BRASAGE

- .1 Diffuser un gaz inerte à l'intérieur de la tuyauterie pendant le brasage.
- .2 Enlever les pièces internes des appareils de robinetterie, les bobines solénoïdes des robinets électromagnétiques, les glaces et les tubes en verre.
- .3 Éviter d'appliquer de la chaleur près des détendeurs et des éléments sensibles.

3.5 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Généralités :
 - .1 Installer les tubes en cuivre écroui en évitant de les cintrer, et utiliser le moins possible de raccords.
- .2 Canalisations de gaz chauds :
 - .1 Installer les canalisations de gaz chauds suivant une pente descendante de l'ordre de 1:240 dans le sens de l'écoulement de manière à empêcher tout retour d'huile au compresseur en cours d'exploitation.
 - .2 Fournir des purgeurs et en installer au bas de toutes les colonnes montantes de plus de 2400 mm de hauteur, puis à intervalles de 7600 mm.
 - .3 Fournir des purgeurs à flotteur profond, inversé, et en installer au sommet des colonnes montantes.
 - .4 Installer des colonnes doubles dans le cas de compresseurs à régulation de puissance.
 - .1 Colonne de plus grand diamètre : installer des purgeurs aux endroits prescrits précédemment.
 - .2 Colonne de plus petit diamètre : dimensionnées pour un débit de 5.1 m³/s à charge minimale; à raccorder en amont des purgeurs montés sur la colonne de plus grand diamètre.

3.6 ESSAIS HYDROSTATIQUES ET D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Fermer les appareils de robinetterie montés sur le matériel ayant été chargé en usine et sur tous les autres appareils qui n'ont pas à être soumis à des essais sous pression.
- .2 Effectuer les essais selon la norme CSA B52 avant détente à 2 MPa et à 1 MPa respectivement du côté haute pression et du côté basse pression.
- .3 Méthode : élever la pression à 35 kPa avec du gaz frigorigène du côté haute pression et du côté basse pression; ajouter de l'azote au besoin jusqu'à ce que la pression d'essai requise soit atteinte. Rechercher les fuites au moyen d'un détecteur électronique ou d'une lampe haloïde. Le cas échéant, réparer les fuites décelées et reprendre les essais.

3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place/Inspection :
 - .1 Fermer les robinets de service sur les appareils ayant été chargés en usine.
- .2 Maintenir la température ambiante à au moins 13 degrés Celsius pendant au moins 12 heures avant de procéder à la déshydratation ainsi que pendant toute la durée de ces travaux.

- .3 Utiliser des canalisations en cuivre du plus grand diamètre possible afin de réduire au minimum le temps d'évacuation.
- .4 Utiliser une pompe à vide biétagée avec lest d'air sur le deuxième étage, lubrifiée à l'huile déshydratée, ayant une capacité de tirage de 5 Pa (pression absolue).
- .5 Mesurer la pression à l'intérieur du réseau à l'aide d'un vacuomètre. Avant de prendre les lectures, isoler la pompe à vide du réseau.
- .6 Effectuer trois (3) évacuations dans le cas des éléments ayant perdu leur charge ou contenant des gaz autres que le frigorigène requis. Procéder comme suit :
 - .1 Évacuer à deux (2) reprises jusqu'à 14 Pa (pression absolue) et maintenir pendant quatre (4) heures.
 - .2 Briser le vide avec du frigorigène et ramener la pression à 14 kPa.
 - .3 Faire une évacuation finale jusqu'à 5 Pa (pression absolue) et maintenir pendant au moins 12 heures.
 - .4 Isoler la pompe du réseau, consigner les valeurs de vide et de temps jusqu'à stabilisation du vide.
 - .5 Soumettre les résultats des essais au Représentant du Ministère.
- .7 Charge :
 - .1 Charger le réseau par le déshydrateur-filtre et le robinet de charge situés côté haute pression. Il n'est pas permis de charger par le côté basse pression.
 - .2 Arrêter les compresseurs puis introduire la charge nécessaire au bon fonctionnement de l'installation. Si les pressions s'équilibraient avant que le réseau ne soit complètement chargé, fermer le robinet de charge et mettre l'installation en route. Compléter la charge une fois le système en exploitation.
 - .3 Purger de nouveau la canalisation de charge si le contenant de frigorigène est changé pendant l'opération de charge.
- .8 Contrôles :
 - .1 Faire les contrôles (vérifications et mesures) selon les instructions du fabricant visant l'E et E de l'installation.
 - .2 Consigner les mesures prises et les soumettre au Représentant du Ministère.

3.8 DÉMONSTRATION

- .1 Instructions :
 - .1 Afficher les instructions dans un cadre, sous verre, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux et aux exigences de la norme CSA B52.

3.9 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.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASME :
 - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section VII-2013.
- .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, dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.4 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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- .3 Les fiches d'E et E doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Feuilles de journal d'exploitation recommandées par le fabricant.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA 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.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

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.

2.2 CONTRE-PASSE ("POT FEEDER")

- .1 Construction soudée en acier carbone de 4 mm d'épaisseur, fini époxy, exempt de joint, pression nominale de 2068 kPa, température nominale de 93°C, diamètre de 250 mm, capacité de 18.9 l, une (1) ouverture d'ajout de produits chimiques filetée, haute pression, de 84 mm, quatre (4) connexions de 19 mm FNPT pour le raccordement au réseau, deux dans le haut et deux dans le bas du réservoir. Un couvercle vissable en fonte avec plaque de rétention enduite d'époxy et joint torique en BUNA. Prévoir un entonnoir de 100 mm pour l'ajout de produit chimique ainsi que la vanne d'isolement. Tel que Magnus PF5X4HP.

2.3 ENSEMBLE DE FILTRATION POUR CIRCUIT FERMÉ

- .1 Ensemble de filtration en dérivation pour chaque circuit fermé. Le système doit pouvoir filtrer 5% du débit de circulation et comprendre les éléments suivants :
 - .1 Boîtier en acier inoxydable 304 et tête en laiton plaqué de nickel.
 - .2 Cartouche filtrante de 20 microns nominal de coton bobiné sur noyau en acier inoxydable.
 - .3 Deux manomètres.
 - .4 Deux vannes d'isolation en bronze.
 - .5 Six cartouches de 20 microns de rechange.
 - .6 Tuyauterie et raccords en cuivre soudés.
- .2 Système de filtration complètement préassemblé en usine et prêt à être installé, Magnor no FCH-H-1.

2.4 STATION DE COUPON DE CORROSION

- .1 Station de coupons de corrosion comprenant quatre coupons de corrosion, tel que Magnor ou Drew.

2.5 FILTRE DE DÉRIVATION POUR GLYCOL

- .1 Filtre de nettoyage installé sur le réseau de chauffage au propylène glycol 50% de l'air neuf de l'unité U-2, en dérivation de la pompe d'alimentation.
- .2 Filtre à cartouche remplaçable, capacité de 10 microns.
- .3 Tel que Drew modèle 9238-01-6.

2.6 SYSTEME DE PRESSURISATION DE GLYCOL (NOS PAGL-1, PAGL-2 ET PAGL-3)

- .1 Réservoir de 100 L, en HDPE comportant un couvercle amovible pour le remplissage.
- .2 Pompe à déplacement positif, moteur ODP de 0.33 HP, 1 725 tpm, débit de 3.91 L/s à 345 kPa avec soupape de sûreté interne ainsi que les éléments suivants :
 - .1 Interrupteur de pression avec point de consigne ajustable.
 - .2 Manomètre rempli de glycérine.
 - .3 Clapet anti-retour.
 - .4 Panneau de contrôle :
 - .1 Boîtier NEMA 1.
 - .2 Sélecteur trois positions pour la pompe.
 - .3 Sélection deux positions pour l'alarme.
 - .4 Fusible 10A.
 - .5 Alarme sonore.
 - .6 Lumière DEL pour : indicateur de tension, pompe en marche, bas niveau, pression hors norme, alarme.
 - .7 Mécanisme d'arrêt bas niveau.
 - .8 Contact d'alarme pour transmission à distance.
 - .9 Fil de branchement (min. 1524 mm) avec prise à 3 pointes.
 - .5 Alimentation 120/1/60.
 - .6 Système d'agitation permettant la dilution homogène.
 - .7 Tuyauterie en cuivre type L.
- .3 Système complètement assemblé et testé en usine, Magnus no PGM022B.

2.7 TRAITEMENT CHIMIQUE POUR TOUR DE REFROIDISSEMENT

- .1 Fournir un ensemble de contrôle pour traitement d'eau automatique pour tour de 100 tonnes. L'ensemble comprend :
 - .1 Compteur d'eau émetteur d'impulsions.
 - .2 Tuyauterie de cuivre avec soupapes.

- .3 Trois pompes doseuses électroniques à débit ajustable. Les pompes sont fixées à l'équipement avec tuyauterie d'aspiration.
- .4 Trois interrupteurs de bas niveau.
- .5 Une tuyauterie de décharge et d'aspiration complète avec tamis et clapet d'injection sur chacun des pompes.
- .6 Trois plumes d'injection, à installer à la tuyauterie d'eau de la tour.
- .7 Un robinet d'ajustement de débit pour la vidange, électrovanne de vidange, sonde de conductivité, détecteur de débit préinstallé sur la tuyauterie qui coordonnera l'opération du système avec l'opération de la tour.
- .8 Un appareil de conductivité avec microprocesseur dans un boîtier NEMA-4X avec les caractéristiques suivantes :
 - .1 Contrôle de conductivité.
 - .2 Témoins lumineux pour :
 - .1 Alarme haute conductivité.
 - .2 Alarme basse conductivité.
 - .3 Témoins lumineux pour indiquer l'état de contrôle :
 - .1 Injection de l'inhibiteur.
 - .2 Injection de l'algicide no 1.
 - .3 Injection de l'algicide no 2.
 - .4 Indication d'absence de circulation dans le moniteur.
 - .4 Possibilité de varier le mode d'injection des inhibiteurs, soit :
 - .1 Par le compteur d'eau.
 - .2 Par le pourcentage de vidange.
 - .3 Par le pourcentage du temps d'opération.
 - .4 Simultanément avec la vidange.
 - .5 Possibilité de décaler la vidange suite à l'injection de biocides.
 - .6 Possibilité de faire une prévidange avant l'injection de biocides pour prévenir la perte de ceux-ci.
 - .7 Indication de la température de l'eau qui circule au moniteur.
 - .8 Indication du débit cumulé de la vidange.
- .2 Système préassemblé et testé en usine, prêt pour l'installation, Magnor : Monotour VI, 100 tonnes.
- .3 Fournir les produits chimiques suivants :
 - .1 1 x 24 kg de Magnatrol 283A.
 - .2 1 x 21 kg de Magnatrol 450A.
 - .3 1 x 21 kg de Magnatrol 41 A.

2.8 CANALISATIONS D'ALIMENTATION EN RÉACTIFS

- .1 En matériau résistant aux réactifs véhiculés, pression nominale de 860 kPa.

2.9 POMPES DOSEUSES DE RÉACTIFS

- .1 Pompes à membrane à dosage électronique : plage de réglage du débit de 0 à 100%; précision de $\pm 1.0\%$ (fidélité); fonctionnement tout ou rien; soupape de sûreté, clapet de retenue, soupape d'admission et dispositif d'injection.

2.10 RÉSERVOIRS DE TRANSPORT/DOSAGE DE RÉACTIFS

- .1 Réservoirs moulés en polyéthylène à haute densité, avec graduations de niveau et couvercle.

2.11 CONDUCTIVIMÈTRES

- .1 Appareils entièrement à semi-conducteurs, conçus pour montage au mur ou montage d'affleurement sur panneau, indication linéaire sur toute la plage de mesure, de 0 à 5 000 microhms.
- .2 Appareils insensibles au décalage de phase et pouvant fonctionner à une tension d'alimentation comprise entre 95 et 130 V, sans perturbation de la précision ou des témoins d'alimentation et de purge.

2.12 SONDES DE CONDUCTIVITÉ

- .1 Deux électrodes au carbone dans un support en PVC; connexion rapide, blocage automatique.

2.13 ADOUCISSEURS

- .1 Généralités : adoucisseurs comportant deux (2) échangeurs au sodium et un bac à saumure commun muni d'un éjecteur et d'un collecteur.
- .2 Performance : appareils conçus pour ramener la dureté de l'eau à moins de 1 ppm.
- .3 Commande :
 - .1 Un dispositif automatique doit empêcher le déclenchement simultané de la régénération dans les deux échangeurs.
 - .2 Minuterie permettant la régénération selon les besoins, avec possibilité de réglage des cycles de saumure/rinçage et de détassage.
 - .3 Électrique : 120 V/1/60.
- .4 Pentair no 9100, diamètre de raccordement et du compteur de 19 mm.

2.14 MATÉRIEL DE TRAITEMENT DE L'EAU DES INSTALLATIONS À VAPEUR

- .1 Performance : le système de traitement sert à éliminer les boues et les matières dissoutes, et à empêcher la formation de tartre et de rouille, selon les paramètres ci-après.
- .2 Pompes doseuses de réactifs :
 - .1 Une pompe par chaudière.
 - .2 Pompes à membrane à dosage électronique : plage de réglage du débit de 0 à 100%, précision de $\pm 1.0\%$ (fidélité), fonctionnement tout ou rien; soupape de sûreté, clapet de retenue, soupape d'admission et dispositif d'injection.

- .3 Réactif et réservoirs de réactifs :
 - .1 Évacuateur d'oxygène liquide F482 de State Industrial Product.
 - .2 Réservoirs : selon les prescriptions.
 - .3 Contenance : 75 L.
 - .4 Sécurité et alarme de bas niveau d'eau.
- .4 Agitateur :
 - .1 Dimensions convenant à celles du réservoir.
 - .2 Arbre et hélice en acier inoxydable.
 - .3 Selon le type de chaudière et d'installation.
- .5 Système de commande des pompes :
 - .1 Programmeur à cycle répétitif de trente (30) minutes, avec cadran calibré en pourcentage et temps de dosage entièrement réglable de 0 à 100% du cycle.
 - .2 Asservissement électrique aux commandes d'alimentation en eau d'appoint.
 - .3 Asservissement électrique à la pompe d'alimentation de la chaudière.
 - .4 Programmeur commandé par un compteur à tête émettrice d'impulsions installé sur la canalisation d'amenée de l'eau d'appoint dans la bêche d'alimentation.
- .6 Contrôle de conductivité, sonde de conductivité et vanne motorisée de vidange :
 - .1 Boîtier NEMA-4 verrouillable, écran d'affichage de 3½" minimum, indicateur d'état au DEL, ajustements faciles, 115 V/1/60, précision de ± 2%, incluant la sonde de conductivité. State Industrial Product, Boiler Surface Blowdown Controller no 113383.
 - .2 Vanne motorisée avec ressort de rappel, 115 V/1/60, 19 mm de diamètre, "full port", 125 psi, corps en bronze, joints en téflon. State Industrial Product no 124665.

2.15 RÉACTIFS

- .1 Le stock de réactifs fourni aux termes de la présente section doit être suffisant pour un (1) an.
- .2 Obtenir les réactifs du fabricant ayant un contrat valide et en vigueur avec le Propriétaire.

2.16 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 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA, 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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 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.

3.3 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, installer les systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA conformément à la section VII de l'ASME Boiler and Pressure 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.

3.4 CANALISATIONS DE RÉACTIFS

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

3.5 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS MÉCANIQUES

- .1 Soumettre à l'approbation du Représentant du Ministère 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.

3.6 SERVICES

- .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.

3.7 ADOUCISSEURS

- .1 Installer les adoucisseurs conformément aux instructions du fabricant.

3.8 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.
 - .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 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 Ministère 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'E et E la procédure de régénération.
- .6 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 Ministère.
 - .3 Consigner les types et les quantités de réactifs utilisés.
- .7 Formation :
 - .1 Mettre en service le système et effectuer les analyses en présence et avec l'aide du personnel d'E et E.
 - .2 Enseigner au personnel d'E et E la procédure de régénération de l'adoucisseur.

- .8 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.
- .9 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 Ministère.
- .10 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 contrôles au Représentant du Ministère.

3.9 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.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 ASTM International :
 - .1 ASTM A480/A480M-12, Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
 - .2 ASTM A635/A635M-09b, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Hot-Rolled, Alloy, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, General Requirements for.
 - .3 ASTM A653/A653M-11, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
 - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
 - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2012
 - .3 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction 2007.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les conduits d'air métalliques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Rapports des essais et rapports d'évaluation
 - .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.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.

- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entrepo ser les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entrepo ser les conduits d'air métalliques 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 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.

Pression maximale Pa	Classe d'étanchéité (SMACNA)
500	C
250	C
125	C
125	joints non scellés

- .2 Classes d'étanchéité :
 - .1 Classe A : joints longitudinaux, joints transversaux, traversées murales et raccordements 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.
 - .3 Classe C : joints transversaux et raccordements scellés au moyen d'un produit d'étanchéité. Joints longitudinaux non scellés.
 - .4 Joints non scellés.

2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Caractéristiques liées au développement durable :
 - .1 Adhésifs et produits d'étanchéité : teneur maximale en COV de 250 g/L.
- .2 Produit d'étanchéité : pour conduits d'air, à base d'eau, ignifuge, résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de -30°C à 93°C.

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.
 - .2 Conduits circulaires : coudes à grand rayon.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires :
 - .1 Conduits de diamètre égal ou inférieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
 - .2 Conduits de diamètre supérieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.

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.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon la SMACNA.
- .3 Joints : conformes à la SMACNA.

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 la SMACNA.
- .4 Joints : soudés en continu en atmosphère inerte.

2.9 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 : SMACNA.

- .3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé, selon la SMACNA et les indications du tableau ci-après.

Diamètre conduits (mm)	Diamètre cornières (mm)	Diamètre tiges (mm)
Jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
de 751 à 1050	40 x 40 x 3	6
de 1051 à 1500	40 x 40 x 3	10
de 1501 à 2100	50 x 50 x 3	10
de 2101 à 2400	50 x 50 x 5	10
2401 et plus	50 x 50 x 6	10

- .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.
 - .3 Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des conduits d'air métalliques, 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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 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.
- .2 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.

3.3 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 la SMACNA et du tableau ci-après :

Diamètre des conduits (mm)	Espacement (mm)
Jusqu'à 1500	3000
1501 et plus	2500

3.4 SCCELLEMENT

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité selon les exigences de la SMACNA.
.2 Noyer le ruban dans le produit d'étanchéité, puis recouvrir le tout d'au moins une (1) couches du même produit, selon les recommandations du fabricant.

3.5 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Se reporter à la section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.
.2 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
.3 Faire les essais en procédant par tronçon.
.4 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
.5 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
.6 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés.

3.6 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.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 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 la roue thermique et ces accessoires. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les accessoires pour conduits d'air 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.

1.5 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

1.6 GARANTIE

- .1 Garantie standard du manufacturier de 10 ans pour le matériel installé et la main-d'œuvre spécialisée requise.

Partie 2 Produit

2.1 ROUE THERMIQUE

- .1 Identification : RT-1 :
- .2 Remplacer la roue thermique de l'unité de ventilation no URC. Rétrofit pour la roue thermique existante de la compagnie Wing, modèle WC-1400, roue de diamètre approximatif de 2007 mm.
 - .1 Démanteler la roue existante et ces contrôles, et disposer.
 - .2 Le remplacement de la roue doit inclure le rotor, le média de récupération type MH, roulements à bille, le moyeu, moteur à vitesse variable (1/4 tpm à 20 tpm), panneau de contrôle ainsi que tout autre équipement et/ou accessoire recommandé par le fabricant pour un fonctionnement adéquat.
 - .3 Installation à l'horizontale.
 - .4 Media fait de feuilles d'aluminium ondulée avec grande surface de contact et écoulement laminaire pour éviter l'encrassement, 200 mm d'épaisseur. Matériel fourni avec un revêtement dessicant pour absorption sélective de la vapeur d'eau. Tous les bords ont un revêtement époxy pour la protection contre la corrosion.
 - .5 Montage par section.
 - .6 Débit de 3600 l/s.
 - .7 Perte de pression :
 - .1 Alimentation : 0.55" d'eau.
 - .2 Retour : Alimentation : 0.55" d'eau.
 - .8 Diamètre de roue : 2007 mm.
 - .9 Poids de 296 kg.
 - .10 Moteur : 0.33 HP, 120/1/60.
 - .11 Panneau de contrôle complet et fonctionnel, avec sondes de température (4), soit une par conduit.
- .3 Capacités (BS - bulbe sec; BH - bulbe humide) :
 - .1 Été :
 - .1 Air extérieur : (BS) : 30°C, (BH) : 21°C.
 - .2 Air alimenté : (BS) : 25°C, (BH) : 18°C.
 - .3 Air de retour : (BS) : 23°C, (BH) : 17°C.
 - .4 Air évacué : (BS) : 28°C, (BH) : 20°C.
 - .5 Énergie récupérée : 42.8 kW.
 - .2 Hiver :
 - .1 Air extérieur : (BS) : -34°C, (BH) : -34°C.
 - .2 Air alimenté : (BS) : 9°C, (BH) : 6°C.
 - .3 Air de retour : (BS) : 22°C, (BH) : 18°C.
 - .4 Air évacué : (BS) : -18°C, (BH) : -18°C.
 - .5 Énergie récupérée : 236.5 kW.

- .4 Équipement tel que Thermotech (Aireau Québec) modèle TR-144-14-MH3-4-1-XHV Thermowheel ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

2.2 PORTES DE VISITE

- .1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques.
- .2 Conduits calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur.
- .3 Garnitures d'étanchéité : en néoprène.
- .4 Pièces de quincaillerie :
 - .1 Portes mesurant jusqu'à 300 mm de côté : deux (2) loquets pour châssis.
 - .2 Portes mesurant entre 301 mm et 450 mm de côté : quatre (4) loquets pour châssis.
 - .3 Portes mesurant entre 451 mm et 1000 mm de côté : une charnière à piano et au moins deux (2) loquets pour châssis.
 - .4 Portes mesurant plus de 1000 mm de côté : une charnière à piano et deux (2) manettes manoeuvrables de l'intérieur et de l'extérieur.
 - .5 Dispositifs de maintien en position ouverte.
 - .6 Hublots en verre de 300 mm x 300 mm.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des accessoires pour conduits d'air, 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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 INSTALLATION

- .1 Roue thermique :
 - .1 Il est impératif que l'entrepreneur planifie et coordonne le remplacement de la roue thermique avec le manufacturier.

- .2 Il est impératif que l'entrepreneur ait le support technique sur place du manufacturier pour le remplacement de la roue thermique.
- .3 L'entrepreneur devra travailler conjointement avec le support technique du manufacturier qui sera sur place et respecter ces exigences et recommandations.
- .4 Prévoir le temps nécessaire à la formation du personnel avec la nouvelle roue thermique, ces accessoires et le panneau de contrôle.
- .2 Portes de visite et hublots :
 - .1 Dimensions :
 - .1 1219 mm x 610 mm dans le cas d'une porte de visite.
 - .2 508 mm x 508 mm dans le cas d'une porte de visite pour petit équipement.
 - .3 300 mm x 300 mm dans le cas d'un hublot.
 - .2 Emplacement :
 - .1 Aux endroits requis pour permettre l'accès à la roue thermique.
 - .2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique (humidificateurs).

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.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association (SMACNA).
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
 - .1 ULC S636 – Gas venting system.
 - .2 ULC C959 – Industrial chimneys.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les cheminées et les conduits de fumée. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 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.
- .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Exigences réglementaires : travaux exécutés conformément à la réglementation provinciale ou territoriale applicable.
- .2 Certifications :
 - .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par des laboratoires indépendants ou par les fabricants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les cheminées et les conduits de fumée 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.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 CONDUITS D'ÉVACUATION POUR CHAUDIÈRES À CONDENSATON

- .1 Conduits portant l'étiquette des ULC S636, pouvant supporter une température nominale maximale de 288°C, pour appareils au gaz seulement. Conduit conçu pour une pression positive maximale de 6" de colonne d'eau et doit avoir résisté à une pression de 35" de colonne d'eau.
- .2 Conduits constitués de tronçons préfabriqués, à double paroi avec lame d'air de 13 mm.
- .3 Chemisage intérieur acier inoxydable AL29-4C avec épaisseur minimale de 0.020" pour les diamètres internes de 100 mm à 300 mm et de 0.024" pour les diamètres internes de 350 mm et plus.
- .4 Chemisage extérieur en acier inoxydable 441 avec épaisseur minimale de 0.020" pour les diamètres internes de 100 mm à 250 mm et de 0.024" pour les diamètres internes de 300 mm et plus.
- .5 Munis de trois pièces en U d'acier épais soudé à la paroi pour assurer la rigidité et munis de raccords et d'accouplements appropriés. Le conduit doit être continu de l'appareil jusqu'à la terminaison et doit être fourni par un seul manufacturier. L'adaptateur de départ pour la connexion à l'appareil doit être fourni avec la cheminée.
- .6 L'étanchéité entre les sections est assurée par un joint torique en Viton.
- .7 Les composantes du système tel que les supports, pénétration de mur/toit, terminaison, connecteur à l'appareil et connexion de drain doivent être listé UL et fourni par le manufacturier du système d'évacuation.

- .8 Le système d'évacuation doit être conçu et installé en suivant les instructions d'installation du fabricant et des codes locaux applicables.
- .9 Garantie de quinze ans contre tout défaut fabrication et de main-d'œuvre.
- .10 Cheminée tel que modèle Secure Seal SSD de Cheminées Sécurité Internationale.

2.2 CONDUITS D'ÉVACUATION POUR CHAUDIÈRES À VAPEUR

- .1 Cheminée homologuée selon ULC-103, ULC S604 et ULC-C959, pouvant supporter une température nominale maximale de 537°C, doit avoir résisté à une pression de 60" de colonne d'eau.
- .2 Conduits constitués de tronçons préfabriqués, à double paroi avec 50 mm d'isolation de fibre haute température.
- .3 Chemisage intérieur acier inoxydable 304 avec épaisseur minimale de 0.035".
- .4 Chemisage extérieur en acier inoxydable 304 avec épaisseur minimale de 0.018".
- .5 Le conduit doit être continu de l'appareil jusqu'à la terminaison et doit être fourni par un seul fabricant. L'adaptateur de départ pour la connexion à l'appareil doit être fourni avec la cheminée.
- .6 Paroi intérieure assemblée par soudage laser ou plasma.
- .7 Joint auto-centrant pour assurer l'espace entre les parois intérieures et extérieures.
- .8 Bride de sécurité fournie avec toutes les sections pour raccordement et scellement.
- .9 La cheminée est conçue pour compenser les effets de la dilatation thermique.
- .10 Les composants du système tel que les supports, pénétration de mur/toit, terminaison, connecteur à l'appareil et connexion de drain doivent être listés UL et fournis par le fabricant du système d'évacuation.
- .11 Le système d'évacuation doit être conçu et installé en suivant les instructions d'installation du fabricant et des codes locaux applicables.
- .12 Garantie de quinze ans contre tout défaut fabrication et de main-d'œuvre.
- .13 Cheminée tel que modèle CIX 304-304 de Cheminées Sécurité Internationale.

2.3 ACCESSOIRES

- .1 Supports et suspensions : selon les recommandations du fabricant.
- .2 Capuchons pare-pluie.
- .3 Manchons de dilatation : calfeutrés avec un produit résistant à la chaleur et retenus en place selon les indications.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des cheminées et des conduits de fumée, 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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer les éléments fabriqués en atelier conformément aux recommandations du fabricant et à celles de la SMACNA.
- .2 Assujettir les cheminées à la base, au toit ainsi qu'aux niveaux intermédiaires, selon les indications.
- .3 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. Comblar le vide annulaire au moyen d'un produit de calfeutrage résistant à la chaleur.
- .4 Poser des solins autour des cheminées, à la traversée de la toiture, selon les indications.
- .5 Installer les capuchons pare-pluie et les trappes de ramonage selon les indications.

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.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Boiler Manufacturers Association (ABMA)
- .2 ASME :
 - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section VII-2013.
- .3 Groupe CSA :
 - .1 CAN1-3.1-77(C2011), Chaudières à gaz industrielles et commerciales d'assemblage.
 - .2 CSA B51-F09, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.
 - .3 CSA B149.1-F10, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
 - .4 ANSI Z21.13-10/CSA 4.9-10, Gas-Fired Low-Pressure Steam and Hot Water Boilers.
- .4 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (EEMAC)

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les chaudières de chauffage. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Indiquer ce qui suit sur les dessins.
 - .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 cheminées.

- .3 Les données techniques doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 L'efficacité de la chaudière à 25%, 50%, 75% et 100% de sa puissance nominale.
 - .2 Les déperditions thermiques par rayonnement, à la puissance nominale.
 - .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- 1.4 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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des chaudières de chauffage, qui seront incorporées au manuel d'E et E.
- 1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**
 - .1 Exigences réglementaires : travaux exécutés conformément à la réglementation provinciale ou territoriale applicable.
- 1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN À REMETTRE**
 - .1 Matériaux/matériel de remplacement :
 - .1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien/de rechange nécessaires conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .1 Les outils spéciaux nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du matériel, y compris ceux pour les brûleurs, l'ouverture d'accès et les trous de main.
 - .2 Les pièces de rechange requises pour un (1) an d'exploitation.
 - .3 Des garnitures d'étanchéité de rechange.
- 1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
 - .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
 - .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer la chaudière et le matériel 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.

1.8 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Chaudières monobloc :
 - .1 Chaudières munies d'un brûleur, des accessoires et de l'appareillage de commande/régulation/sécurité nécessaire.
 - .2 Éprouvées en usine à la puissance nominale, conformément à la norme CAN1-3.1, et portant un label ou une plaque signalétique attestant leur conformité à la norme précitée.
 - .3 Prêtes à raccorder aux tuyauteries, à l'alimentation électrique, aux dispositifs de commande/régulation/sécurité et aux conduits de fumée.
 - .4 Conçues et construites conformément au Boiler and Pressure Vessel Code de l'ASME.
 - .5 Portant le numéro d'enregistrement canadien approprié, conformément à la norme CSA B51.
 - .6 Portant l'étiquette de l'ACNOR et de l'association canadienne du Gaz.
- .2 Besoins en énergie électrique, alimentation unique :
 - .1 Dispositifs de commande/régulation/sécurité : 120 V, 1 phase, 60 Hz.
 - .2 Composants électriques : homologués CSA.
- .3 Dispositifs de commande/régulation/sécurité : câblés en usine, sous 1 armoire en acier EEMAC.
- .4 Chemisage : en métal de forte épaisseur, revêtu d'une peinture thermorésistante.
- .5 Éléments de montage :
 - .1 Socle en acier de construction; oreilles de levage.
 - .2 Installer les chaudières sur des supports, comme les recommandations du manufacturier.
- .6 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.
- .7 Mise en route initiale, instructions et essais de performance sur place : trois (3) jours par chaudière.

- .8 Utilisation aux fins d'essai :
 - .1 Le Représentant du Ministère 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.
- .9 Utilisation temporaire des installations par l'Entrepreneur :
 - .1 L'Entrepreneur ne pourra utiliser les chaudières qu'après avoir reçu une autorisation écrite du Représentant du Ministère.
 - .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 À VAPEUR, À TUBES D'EAU FLEXIBLES

- .1 Chaudières monobloc, à tubes d'eau, à quatre (4) parcours de gaz de combustion séparés par des écrans de tubes d'eau, et comportant deux (2) collecteurs.
- .2 Tubes de 25 mm de diamètre, 2.4 mm d'épaisseur, six passes, design en serpentín flexible, pouvant être facilement démontés des collecteurs et raccordés à ces derniers, sans soudure ni mandrinage.
- .3 Appareils munis de descentes de fort diamètre assurant la circulation naturelle interne du fluide de chauffage ainsi que l'équilibrage des températures.
- .4 Collecteurs supérieur et inférieur à côté eau accessible par l'avant et par l'arrière.
- .5 Côté gaz accessible aux fins d'inspection et d'entretien.
- .6 Surface de chauffe de 13.8 m².
- .7 Contenance en eau de 400 L.
- .8 Enveloppe extérieure et bâti en acier 16 GA mm d'épaisseur, résistant à la rouille et peint, avec isolation 62 mm en fibre de verre.
- .9 Tous les contrôles doivent être montés à l'avant de la chaudière.
- .10 Accès à la chambre de combustion, une ouverture d'au moins 712 mm x 1270 mm.
- .11 Calorifuge chambre de combustion :
 - .1 Panneaux d'accès : 50 mm de fibre minérale monobloc et 50 mm d'isolation haute température en fibre de céramique.
 - .2 Parois avant-arrière : 100 mm de fibre minérale monobloc et 50 mm d'isolation haute température en fibre de céramique.
- .12 Garantie de 25 ans sur le vaisseau de la chaudière contre le choc thermique.
- .13 Panneau de contrôle monté à proximité du brûleur avec point de raccordement électrique unique ainsi que sectionneur et démarreur électrique.
- .14 Brûleur à air forcé, pleine modulation, incluant tous les contrôles de sécurité et d'opérations selon les codes en vigueur.

- .1 Tel que Riello modèle RS-28-M, capacité de 1044 MBH, modulant, 1/2 HP à 120/1/60, contrôle de supervision de flamme selon Siemens LFL.
- .2 Voir aussi item 2.5, brûleur à gaz.
- .15 Accessoires :
 - .1 Verre indicateur de niveau.
 - .2 Transmetteur de pression.
 - .3 Manomètre.
 - .4 Contrôle électronique de niveau à électrodes.
 - .5 Électrode pour alarme de bas niveau.
 - .6 Protection haute pression.
 - .7 Soupape de sûreté 103 kPa.
 - .8 Robinet solénoïde d'alimentation d'eau adoucie avec robinet manuel d'arrêt et robinet manuel de contournement.
 - .9 Robinet solénoïde de vidange de surface avec robinets manuels à pointeau, de contournement et d'isolement.
 - .10 Robinet de vidange de fond avec robinets manuels à pointeau, de contournement et d'isolement.
 - .11 Deux trous de main pour inspection et nettoyage.
 - .12 Alimentation de produit chimique.
 - .13 Réservoir d'appoint d'eau incluant une pompe avec tuyauterie de succion montée en usine avec ces accessoires (vannes, tamis, drain, etc.), le préchauffage de l'eau d'appoint automatique avec injection de vapeur, remplissage automatique du réservoir, panneau de contrôle avec sectionneur intégré, lumière de fonctionnement de la pompe, alarme de haut et bas niveau d'eau, Hurst : Feedmiser-30 gallons par Service Énergétique RL.
 - .1 Pompe Goulds no 1SV2GA4F10, 0.5 HP, 208 V/3/60, 3 gpm, 40' de tête, 3 600 tpm.
 - .14 Prévoir un régulateur de gaz pour diminuer la pression d'entrée de 35 kPa à 14 kPa, corps de 19 mm x 31 mm, orifice 9.5 mm, ressort Cadmium, tel que Rockwell 143-80-2HP.
 - .15 Réservoir de vidange dans la salle mécanique, local 301, complet avec régulateur de température et vanne solénoïde, température de vidange maximale à 65°C, tel que GF-2439 distribué par Service Énergétique RL.
 - .16 Refroidisseur de condensat dans la chaufferie, local A-3, température de vidange préétablie à 57°C, Armstrong no CC-5.
 - .17 Injection chimique, voir section 23 25 00 – Traitement de l'eau des installations de CVCA.
 - .18 Adoucisseur d'eau, voir section 23 25 00 – Traitement de l'eau des installations de CVCA.
 - .19 Pompe doseuse, voir section 23 25 00 – Traitement de l'eau des installations de CVCA.

- .16 Performance :
- .1 Caractéristiques établies conformément aux méthodes d'essai définies par l'ANSI, norme Z21.13/CSA 4.9 (matériel à gaz).
 - .2 Vapeur : débit de 449 kg/h; pression nominale de 860 kPa; pression de service de 83 kPa.; température de l'eau à l'admission de 82°C.
 - .3 Gaz naturel, pression du gaz à 14 kPa.
 - .4 Rendement : au moins 80%, pour des allures de chauffe variant entre 30% et 100%.
 - .5 Entrée : 350 kW, sortie : 281 kW.
 - .6 Dimensions : 978 mm x 2160 mm de long x 1962 mm.
 - .7 Poids : 3050 lb (livraison), 3550 lb (en fonction).
- .17 Identification : CVAP-1 :
- .1 Chaudière à vapeur tel que Bryan Steam LLC modèle AB-120-S-150-30 ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

2.3 CHAUDIÈRES À EAU CHAUDE, MODULAIRES, AU GAZ NATUREL, DU TYPE À CONDENSATION

- .1 Les chaudières doivent faire partie du programme de subvention d'efficacité énergétique de Gaz Métropolitain. L'entrepreneur est responsable de faire les démarches de subvention pour le Propriétaire.
- .2 Rendement énergétique saisonnier de 95%; température des gaz de combustion atteignant 75°C en mode condensation, pleine charge.
- .3 Blocs modulaires à ventouse permettant l'évacuation directe à l'extérieur des gaz de combustion ainsi que l'aspiration directe de la chaufferie pour l'air de combustion, selon les indications et selon les recommandations du fabricant.
- .4 Prévoir un régulateur de gaz pour diminuer la pression d'entrée de 35 kPa à 10 kPa, corps de 38 mm x 38 mm, orifice 19 mm, ressort vert/noir, tel que Rockwell modèle 243-8-6.
- .5 Chaque groupe chaudière/brûleur doit être fourni comme une unité préfabriquée, assemblée et câblée en usine et prête à recevoir les raccordements mécaniques et électriques au chantier. Montée sur une base avec anneaux de levage et muni d'ancrage permettant l'installation de points de fixation pour les mesures parasismiques.
- .6 Point de raccordement électrique unique.
- .7 Surface d'échange lisse et sans ailette, permettant l'auto-nettoyage des surfaces de par l'écoulement de la condensation.
- .8 Selon les règlements de la province de Québec, l'ACNOR B-51 et l'ASME section I et IV (1100 kPa à 121°C).
- .9 Volet motorisé pour évacuation commune.

- .10 Système de neutralisation de condensé :
 - .1 Unité rechargeable avec pastille, permettant de neutraliser le condensé à une valeur au-dessus de 6.5, ayant une capacité de 70 l/h.
 - .1 Tel que Grunbeck modèle N-70 ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
- .11 Échangeur de chaleur :
 - .1 Chambre de combustion refroidie à l'eau de la chaudière et isolée thermiquement.
 - .2 Échangeur de chaleur avec des chicanes obliques en acier inoxydable de grade SA 240-316-Ti.
 - .3 Les gaz de combustion seront en contact avec l'eau de retour dans un échangeur à contre-courant.
- .12 Dispositifs de commande/régulation/sécurité, comprenant ce qui suit :
 - .1 Régulateur à semi-conducteurs avec relais.
 - .2 Pressostat de commande de ventilateur et système de surveillance de flamme à sonde de pression de gaz.
 - .3 Train de régulation de l'alimentation en gaz, comprenant ce qui suit.
 - .1 Deux robinets d'arrêt principaux.
 - .2 Un régulateur asservi à la pression du système.
 - .3 Des robinets d'arrêt automatiques redondants.
 - .4 Deux interrupteurs de pression.
 - .5 Une vanne d'évent.
 - .6 Une vanne d'arrêt manuel.
 - .7 Une soupape de sûreté approuvée par l'ASME et un indicateur de pression/température.
- .13 Panneau de contrôle :
 - .1 Contrôleur de chaudière Vitotronic 300 no GW6B avec interface tactile de Viessmann ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
 - .2 Module de communication LON modèle Vitogate 300 pour intégration BACnet IP/MSTP de Viessmann ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
 - .3 Accessoires :
 - .1 Module externe EA1 de Viessmann afin de contrôler la température d'alimentation de la chaudière.
 - .2 Adaptateur pour contact d'ouverture de volet d'air neuf lors d'une demande de chauffage. L'adaptateur doit recevoir une preuve d'ouverture pour permettre à la chaudière de se mettre en marche.
- .14 Performances :
 - .1 Caractéristiques établies conformément aux méthodes d'essai définies par l'ANSI, norme Z21.13/CSA 4.9 (matériel à gaz).

- .2 Gaz naturel; pression du gaz naturel à 10".
- .3 CEC-1 et CEC-2 :
 - .1 Eau chaude : débit de 11 l/s; pression maximale d'opération de 517 kPa.
 - .2 Température normale d'opération :
 - .1 Alimentation : 49°C
 - .2 Retour : 38°C
- .4 CEC-3 :
 - .1 Eau chaude : débit de 4.75 l/s; pression maximale d'opération de 517 kPa.
 - .2 Température normale d'opération :
 - .1 Alimentation : 85°C
 - .2 Retour : 63°C
- .5 Entrée : 423 kW; Sortie : 402 kW.
- .6 Dimensions : 1078 mm x 2273 mm de long x 1428 mm.
- .7 Poids : 1495 lb (livraison), 2000 lb (en fonction).
- .15 Identification CEC-1 à CEC-3 :
 - .1 Chaudière à condensation tel que Viessmann CM2-400 ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

2.4 MATÉRIEL ACCESSOIRE

- .1 Conformément aux exigences de l'ASME, chaque chaudière doit comprendre le matériel accessoire ci-après.
- .2 Chaudières à eau chaude :
 - .1 Soupapes de sûreté ayant les caractéristiques nominales établies par l'ASME, réglées à 517 kPa et ayant un débit d'évacuation égal à celui de la chaudière.
 - .2 Manomètre à cadran de 90 mm de diamètre, avec robinet d'arrêt.
 - .3 Thermomètre à cadran de 127 mm de diamètre, gradué de 10 à 125°C.
 - .4 Sécurité bas niveau d'eau avec alarmes visuelle et sonore.
 - .5 Vannes d'isolement montées sur les raccords d'alimentation et de retour.
 - .6 Un (1) jeu d'outils de nettoyage.
- .3 Chaudières à vapeur :
 - .1 Soupapes de sûreté ayant les caractéristiques nominales établies par l'ASME, réglée à 103 kPa, 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 Sécurité auxiliaire bas niveau d'eau avec raccordement distinct d'eau froide à la chaudière.
- .9 Robinet d'arrêt de vapeur.
- .10 Robinet de purge à ouverture rapide avec robinet d'arrêt.
- .11 Thermomètre de cheminée gradué de 65 à 400 degrés Celsius.
- .12 Robinet de vidange de diamètre nominal NPS 2.
- .13 Un (1) jeu d'outils de nettoyage.
- .4 Doseur de produits chimiques avec réservoir.

2.5 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 ultraviolets 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 qui suivent :
 - .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 dix 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 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.
- .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.
- .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 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.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation d'une chaudière de chauffage, 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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 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.

3.3 INSTALLATION

- .1 Installer les chaudières conformément aux recommandations des fabricants, aux règlements de la province et, sauf indication contraire, aux exigences du Boiler and Pressure Vessel Code de l'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 CSA B149.1.

3.4 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.

3.5 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 et de leur entretien.
 - .2 Aviser le Représentant du Ministère 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.

3.6 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.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME) :
 - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code, 2010.
- .2 CSA International :
 - .1 CSA B51-F09, Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les échangeurs de chaleur. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Les dessins d'atelier requis doivent indiquer l'agencement de l'installation, y compris la disposition et les dimensions des échangeurs de chaleur, la taille du réseau, ainsi que les renseignements ci-après.
 - .1 Ils doivent également indiquer les dégagements recommandés par le fabricant pour faciliter l'enlèvement des tubes et la manipulation des outils de nettoyage de ces derniers.
- .2 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .3 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Instructions du fabricant : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.4 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 échangeurs de chaleur, lesquelles seront incorporées au manuel d'E E.

1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT À REMETTRE

- .1 Matériaux/matériels supplémentaires :
 - .1 Remettre les matériaux/matériels requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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.
- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et les matériels à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les échangeurs de chaleur de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les cloisons endommagées par des cloisons neuves.

1.7 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIELS

- .1 Échangeur à plaques, ECH-1 :
 - .1 Échangeur eau-eau glycolé :
 - .1 Appareils conçus, construits et éprouvés conformément aux exigences du ASME Boiler and Pressure Vessel Code, section VIII et de la réglementation provinciale régissant les récipients sous pression.
 - .2 Cadres : en acier au carbone ICLF-150, recouverts d'une peinture-émail aux résines époxydes, séchée au four, avec enveloppe et boulons latéraux en acier carbone recouvert d'un émail cuit à l'époxy.
 - .3 Plaques : en acier inoxydable de nuance 316, type AT20P H.
 - .4 Joints d'étanchéité : en caoutchouc nitrile (NBR).
 - .5 Tubulures : 1345 kPa, à brides en caoutchouc ASA.
 - .6 Supports : selon les indications.
 - .7 Raccords de tuyauterie : à brides.

- .8 Caractéristiques :
 - .1 Frigorigène primaire : eau glacée : débit de 1.68 L/s, température de 6.7°C à 15°C, perte de charge de 20 kPa.
 - .2 Frigorigène secondaire : PG50% : débit de 1.91 L/, température de 16°C à 8°C, perte de charge de 32 kPa.
 - .3 Capacité : 56.6 kW
 - .4 Raccordement à brides, DN 2½.
 - .5 Dimensions : 1270 mm de hauteur, 419 mm de largeur et 686 mm de longueur.
 - .6 Tel que Mueller modèle Accu-therm ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
- .2 Échangeur à plaques, ECH-2 :
 - .1 Échangeur eau-eau glycolé :
 - .1 Appareils conçus, construits et éprouvés conformément aux exigences du ASME Boiler and Pressure Vessel Code, section VIII et de la réglementation provinciale régissant les récipients sous pression.
 - .2 Cadres : en acier au carbone ICLF-150, recouverts d'une peinture-émail aux résines époxydes, séchée au four, avec enveloppe et boulons latéraux en acier carbone recouvert d'un émail cuit à l'époxy.
 - .3 Plaques : en acier inoxydable de nuance 316, type AT20P H.
 - .4 Joints d'étanchéité : en caoutchouc nitrile (NBR).
 - .5 Tubulures : 1345 kPa, à brides en caoutchouc ASA.
 - .6 Supports : selon les indications.
 - .7 Raccords de tuyauterie : à brides.
 - .8 Caractéristiques :
 - .1 Frigorigène primaire : eau de chauffage : débit de 2.92 L/s, température de 49°C à 16°C, perte de charge de 24 kPa.
 - .2 Frigorigène secondaire : PG50% : débit de 3.28 L/, température de 10°C à 43°C, perte de charge de 34.5 kPa.
 - .3 Capacité : 405 kW
 - .4 Raccordement à brides, DN 2½ et DN3.
 - .5 Dimensions : 1270 mm de hauteur, 419 mm de largeur et 991 mm de longueur.
 - .6 Tel que Mueller modèle Accu-therm ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
- .3 Échangeur à plaques, ECH-3 :
 - .1 Échangeur eau-eau glycolé :
 - .1 Appareils conçus, construits et éprouvés conformément aux exigences du ASME Boiler and Pressure Vessel Code, section VIII et de la réglementation provinciale régissant les récipients sous pression.

- .2 Cadres : en acier au carbone ICLF-150, recouverts d'une peinture-émail aux résines époxydes, séchée au four, avec enveloppe et boulons latéraux en acier carbone recouvert d'un émail cuit à l'époxy.
- .3 Plaques : en acier inoxydable de nuance 304, type AT40M H.
- .4 Joints d'étanchéité : en caoutchouc nitrile (NBR).
- .5 Tubulures : 1345 kPa, à brides en caoutchouc ASA.
- .6 Supports : selon les indications.
- .7 Raccords de tuyauterie : à brides.
- .8 Caractéristiques :
 - .1 Frigorigène primaire : eau de condenseur : débit de 6.2 L/s, température de 38°C à 32°C, perte de charge de 23 kPa.
 - .2 Frigorigène secondaire : PG50% : débit de 6.95 L/, température de 29°C à 35°C, perte de charge de 34.5 kPa.
 - .3 Capacité : 143 kW
 - .4 Raccordement à brides, DN 4.
 - .5 Dimensions : 1663 mm de hauteur, 564 mm de largeur et 515 mm de longueur.
 - .6 Tel que Mueller modèle Accu-therm ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
- .4 Échangeur à plaques, ECH-4 :
 - .1 Échangeur eau-eau glycolé :
 - .1 Appareils conçus, construits et éprouvés conformément aux exigences du ASME Boiler and Pressure Vessel Code, section VIII et de la réglementation provinciale régissant les récipients sous pression.
 - .2 Cadres : en acier au carbone ICLF-150, recouverts d'une peinture-émail aux résines époxydes, séchée au four, avec enveloppe et boulons latéraux en acier carbone recouvert d'un émail cuit à l'époxy.
 - .3 Plaques : en acier inoxydable de nuance 304, type AT40M H.
 - .4 Joints d'étanchéité : en caoutchouc nitrile (NBR).
 - .5 Tubulures : 1345 kPa, à brides en caoutchouc ASA.
 - .6 Supports : selon les indications.
 - .7 Raccords de tuyauterie : à brides.
 - .8 Caractéristiques :
 - .1 Frigorigène primaire : eau de condenseur : débit de 11 L/s, température de 38°C à 32°C, perte de charge de 21 kPa.
 - .2 Frigorigène secondaire : PG50% : débit de 12.3 L/, température de 29°C à 35°C, perte de charge de 35 kPa.
 - .3 Capacité : 255 kW
 - .4 Raccordement à brides, DN 4.
 - .5 Dimensions : 1663 mm de hauteur, 564 mm de largeur et 696 mm de longueur.

- .6 Tel que Mueller modèle Accu-therm ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des échangeurs de chaleur, 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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 INSTALLATION

- .1 Instructions du fabricant : se conformer aux exigences, recommandations et spécifications écrites du fabricant, y compris aux bulletins techniques et aux instructions d'installation précisées dans les catalogues de produits et sur les cartons d'emballage, ainsi qu'aux indications des fiches techniques.
- .2 Échangeurs à plaques : installer les appareils conformément aux recommandations du fabricant.

3.3 ACCESSOIRES

- .1 À l'entrée et à la sortie, du côté primaire et du côté secondaire, installer des thermomètres logés dans des puits thermométriques.
- .2 Installer un manomètre à du côté primaire et secondaire.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .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, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage.

3.5 MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX

- .1 Généralités : effectuer la mise en route conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.
- .2 Vérifier si les côtés primaire et secondaire des appareils sont propres.
- .3 Vérifier si le système de traitement de l'eau est installé, s'il est opérationnel et si le traitement est approprié.

- .4 Vérifier le montage, les réglages et le fonctionnement des détendeurs et des soupapes de sûreté.
- .5 Vérifier le montage, l'emplacement, les réglages et le fonctionnement des dispositifs de commande, de régulation et de sécurité.
- .6 Vérifier les supports ainsi que les dispositifs de protection parasismique.
- .7 Généralités : selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.
- .8 Moment d'exécution : une fois les opérations d'ERE des réseaux hydroniques terminées et les résultats approuvés.
- .9 Côté primaire :
 - .1 Mesurer le débit, la perte de charge et la température à l'entrée et à la sortie de l'échangeur.
- .10 Côté secondaire :
 - .1 Mesurer le débit, la perte de charge et la température de l'eau à l'entrée et à la sortie de l'échangeur.
- .11 Calculer le transfert de chaleur entre les côté primaire et secondaire.
- .12 Simuler un coefficient de variation de température de l'eau de chauffage et répéter les étapes précédentes.
- .13 Vérifier les réglages et le fonctionnement des détendeurs et des soupapes de sûreté et s'assurer que la décharge se fait en lieu sûr.
- .14 Rapports :
 - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales concernant les rapports, et selon les prescriptions de la présente section.

3.6 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/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

3.7 DÉMONSTRATION

- .1 Formation : assurer la formation conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales concernant la formation du personnel d'exploitation et d'entretien, et selon les exigences ci-après.

3.8 PROTECTION

- .1 Protéger les matériels et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation des échangeurs de chaleur.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute (AHRI) :
 - .1 AHRI-550/590, Performance Rating of Water Chilling Packages Using the Vapor Compression Cycle.
- .2 CSA International :
 - .1 CSA B52, Code sur la réfrigération mécanique.
- .3 Environnement Canada (EC) - Service de la protection de l'environnement (SPE) :
 - .1 SPE 1/RA/2F, Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère des fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les groupes refroidisseurs d'eau. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit.
 - .1 Les matériels, y compris les joints, la tuyauterie et les raccords, la robinetterie, les filtres, les appareils de commande/régulation et les accessoires, avec identification des assemblages à effectuer 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, le diamètre et l'emplacement des trous des boulons d'assemblage, ainsi que les charges ponctuelles.
 - .4 Le type de fluide frigorigène utilisé.

1.4 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 groupes refroidisseurs d'eau, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- .3 Les données techniques doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 La description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le modèle, l'année de fabrication, la puissance et le numéro de série.
 - .2 Les courbes caractéristiques à charge partielle.
 - .3 Les détails concernant le fonctionnement, les réparations et l'entretien.
 - .4 La liste des pièces de rechange recommandées.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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.
- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et les matériels à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les groupes refroidisseurs d'eau de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

1.7 GARANTIE PROLONGÉE

- .1 Pour les travaux de la présente section, la période de garantie de 12 mois prescrite au paragraphe CG 3.13 des Conditions générales « C » est prolongée jusqu'à 60 mois (total). La garantie devra couvrir les pièces et la main d'œuvre sur les compresseurs et le réfrigérant à l'intérieur de cette période.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS POUR REFROIDISSEURS NOS REF-1 ET REF-2

- .1 Identifications : nos REF-1/COND-1 et REF-2/COND-2.

- .2 Groupes refroidisseurs à compresseur à volute, refroidis à l' air, comprenant quatre compresseurs, deux circuits (2 compresseurs / circuit); un évaporateur, un condenseur et un moteur avec démarreur, des dispositifs de commande/régulation et un poste de commande, la tuyauterie et le câblage nécessaires, soupapes de sureté, une charge de fluide frigorigène et une charge d'huile; prêts à être raccordés au circuit d'eau réfrigérée et aux dispositifs d'asservissement, ainsi qu'à la source d'alimentation électrique; montés dans une enveloppe constituée d'une ossature en acier soudé et de panneaux de forte épaisseur, munie de portes ou de trappes de visite, au fini conforme aux spécifications du fabricant. Le refroidisseur devra être testé et assemblé en usine.
- .3 Caractéristiques :
- .1 Caractéristiques nominales certifiées, établies selon la norme AHRI 550/590.
- .1 Puissance de 324 kW (92.1 tons), permettant de refroidir 9.59 L/s d'eau de 14.7 à 6.67°C.
- .2 Température de calcul de l'air ambiant à l'entrée du condenseur refroidi à l'air de 35°C, et température minimale de l'air admis de -18°C.
- .3 Puissance appelée pour l'ensemble des éléments du groupe, y compris les dispositifs électriques : 108.4 kW.
- .4 Coefficient de résistance à l'encrassement : 0.000045 m²K/W.
- .2 Fluide frigorigène : R410A.
- .3 Tensions d'alimentation : 575/3/60.
- .4 Dimensions et poids :
- .1 Longueur : 3480 mm
- .2 Largeur : 864 mm
- .3 Hauteur : 1524 mm
- .4 Poids : 2968 lb (livraison), 3050 lb (opération).
- .4 Acoustique :
- .1 Le niveau de pression acoustique pour l'unité ne devra pas excéder les niveaux de bruit spécifiés suivants. Le fabricant devra fournir les traitements acoustiques nécessaires pour respecter les niveaux. Les données acoustiques devront être fournies avec la soumission. Le test devra être effectué suivant la norme ARI 575.

DONNÉES SONORES								
"Sound Pressure" (dB)								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	"Overall"
50	54	66	76	80	78	75	65	84
"Sound Power" (dB)								
58	62	74	84	88	86	83	72	92

- .5 Compresseur :
 - .1 Quatre compresseurs hermétiques de type à volute avec un chauffe-carter à l'huile et un tamis à succion. Les moteurs des compresseurs devront être refroidis par gaz, être du type à induction à deux pôles à haut couple, avec une protection thermique intégrale sur les trois phases et être montés sur des isolateurs de type RIS.
- .6 Moteur du compresseur :
 - .1 Moteur de type hermétique fonctionnant sous une tension de 575/3/60, muni d'une protection contre les surcharges et d'un dispositif manuel de remise en marche.
- .7 Évaporateur :
 - .1 L'évaporateur devra être à expansion directe, de type à plaques en acier inoxydable brasé avec du cuivre. Les séparateurs internes seront en polyuréthane. L'échangeur devra être isolé avec 19 mm de polymère à cellules serrées. L'opération du côté eau se fera à 4500 kPa.
 - .2 Fluide : 100% eau.
 - .3 Type de raccordement et connexion : 75 mm, type Victaulic. L'entrepreneur doit prévoir les raccords et la transition du raccordement Victaulic à tuyauterie soudée.
 - .4 Perte de pression : 17.2 kPa (5.8' d'eau).
 - .5 Prévoir un tamis nettoyable à l'entrée de l'évaporateur, diamètre maximale des orifices : 1.6 mm. Installation selon les recommandations du manufacturier.
- .8 Condenseurs refroidis à l'air :
 - .1 Serpentin :
 - .1 Le condenseur sera construit à l'aide de tubes de cuivre sans joint avec ces derniers en quinconce. Les tubes seront accouplés aux ailettes de façon mécanique par expansion pour un contact métal à métal permanent. Les ailettes seront en aluminium ondulé avec un collet couvrant totalement la surface du tube.
 - .2 Le serpentin sera du type "flottant" avec les tubes circulant le réfrigérant n'ayant aucun contact avec les plaques de bout en acier galvanisé. Le serpentin sera supporté par des tubes en cuivre complémentaire ayant subi une expansion au serpentin.
 - .3 Les tubes collecteurs seront en cuivre de fort calibre pour le raccord aux tubes du condenseur ainsi que pour le tube principal de collection. Le tout pour assurer une bonne surface de soudure.
 - .4 Les tubes collecteurs devront être raccordés au chantier pour éviter des vibrations excessives.
 - .5 Les serpentins devront avoir une pression d'opération de 2760 kPa. Une soupape de sûreté de 2760 kPa doit être fournie et installée au chantier (une par circuit).
 - .6 Les serpentins doivent être testés en usine pour les fuites ; déshydratés et les raccords scellés.

- .7 Les unités doivent être expédiées avec une charge d'azote pour maintenir la pression interne.
- .8 L'unité devra avoir deux circuits de réfrigération, quatre ventilateurs par serpentin.
- .9 Charge estimée de réfrigérant : 53 lb.
- .2 Cabinet :
 - .1 Le cabinet sera construit d'acier galvanisé G90 pré-peint de couleur beige. Les supports des moteurs seront en acier galvanisé de calibre 11. Chaque section de ventilateur doit avoir son propre compartiment séparé des autres. Toutes les pattes et les pièces de levage seront en acier galvanisé de calibre 11.
- .3 Moteur :
 - .1 575/3/60. Ils seront à 1140 rpm, ODP avec protection de surcharge interne.
- .4 Ventilateurs et gardes :
 - .1 Les ventilateurs devront avoir les pales en aluminium de fort calibre. Les gardes seront en acier recouvert de PVC.
- .5 Électricité :
 - .1 L'unité doit avoir un panneau de contrôle électrique à l'épreuve des intempéries avec un interrupteur monté en usine et relié à l'ouverture de la porte.
 - .2 Voltage de contrôle sera à 120/1/60.
- .6 Contrôle :
 - .1 Un contrôleur devra gérer les stages des ventilateurs du condenseur ACH. De plus, un VFD par circuit sera fourni. Ceux-ci seront contrôlés par une sonde de pression. Ces contrôles seront installés en usine et filés au panneau de contrôle électrique à l'épreuve des intempéries.
- .7 Acoustique :
 - .1 Le niveau de pression acoustique pour l'unité ne devra pas excéder les niveaux de bruit spécifiés suivants. Le fabricant devra fournir les traitements acoustiques nécessaires pour respecter les niveaux. Les données acoustiques devront être fournies avec la soumission. Le test devra être effectué suivant la norme ARI 575.

DONNÉES SONORES								
"Sound Pressure" (dB)								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	"Overall"
65	70	67	66	63	62	56	56	68.8
"Sound Power" (dB)								
92	97	94	93	90	89	83	83	95.8

- .8 Dimensions et poids :
 - .1 Longueur : 4191 mm
 - .2 Largeur : 2045 mm
 - .3 Hauteur : 1248 mm
 - .4 Poids : 2140 lb (livraison), 2140 lb (opération).
- .9 Circuit de réfrigération :
 - .1 Chaque circuit inclura une soupape d'arrêt, un noyau remplaçable ou un filtre-assécheur, une fenêtre d'observation avec un indicateur d'humidité, une soupape solénoïde de ligne liquide, une soupape d'expansion thermique et une ligne de succion isolée.
- .10 Options et accessoires :
 - .1 Les options suivantes devront être incluses :
 - .1 Dérivation des gaz chauds, un par circuit (HGBP/circuit).
 - .2 Interrupteur d'eau refroidie à installer au chantier dans la ligne d'eau refroidie et reliée au terminal dans le panneau de contrôle.
 - .3 Sectionneur simple.
 - .4 Contrôleur à distance du MicroTech II.
 - .5 Ensemble acoustique sur les compresseurs.
 - .6 Ressorts anti-sismiques (installation au chantier par l'entrepreneur).
- .11 Poste de commande :
 - .1 Panneau de contrôle :
 - .1 MicroTech II: Le panneau de contrôle devra contenir un microprocesseur permettant le contrôle des opérations et la protection des équipements en plus du contrôle du démarrage du moteur. Il s'agit d'un panneau de contrôle Microtech II. Il aura été testé en usine et sera prêt à opérer. L'équipement standard comprendra un transformateur de contrôle avec fusibles au primaire et au secondaire, des transformateurs avec fusibles intégraux pour le microprocesseur, des contacts de compression, des disjoncteurs pour le circuit, un filage simple point et des interrupteurs pour chaque circuit ``pumpdown`` ainsi qu'un contrôleur de puissance pour l'unité. Le panneau de contrôle devra posséder une porte à charnières pouvant être barrée à l'aide d'un cadenas.
 - .2 Le système devra charger l'unité en se référant à la température d'eau à la sortie. Les dispositifs de sécurité seront contrôlés par le microprocesseur et incluent :
 - .1 Différentiel de pression d'huile.
 - .2 Protection des moteurs.
 - .3 Haute pression.
 - .4 Perte de réfrigérant.
 - .5 Diminution ou perte du débit d'eau.
 - .6 Protection contre le gel et basse pression de réfrigérant.

- .7 Interrupteur "auto/stop".
- .8 Ajustement du point de consigne de l'eau refroidie.
- .9 Minuterie anti-cyclage.
- .10 Affichage digital de la température d'eau et du point de consigne des températures.
- .11 Des pressions d'opération ainsi que des messages de diagnostics.
- .3 Les fonctions suivantes devront être incluses :
 - .1 L'affichage de type LCD aura un minimum de vingt caractères et donnera les messages en anglais. Les messages codes ne sont pas acceptés.
 - .2 Les paramètres critiques auront leur propre section et seront protégés par des codes d'accès.
 - .3 La recalibration de la température d'eau se fera par la température de retour ou par un signal à distance 4-20 mA DC
 - .4 Une fonction "soft load" empêchera le refroidisseur d'aller à pleine charge en période de refroidissement rapide de la température d'eau.
 - .5 Une horlogerie électronique permettra des cédules annuelles pour y inclure les fins de semaine et les congés.
 - .6 Système "Auto Démarrage" après une panne de courant sans batterie externe ni perte de mémoire.
 - .7 Les arrêts de sécurité pourront être enregistrés avec la date, l'heure, les pressions et températures du système. Un minimum de six événements pourront être enregistrés.
 - .8 Une minuterie "départ à départ" ainsi que "arrêt à départ" doit protéger le moteur.
 - .9 Capacité de communication avec un PC ou une centrale à distance avec RS-232 (interface).
 - .10 "Lead-Lag" manuellement ou automatiquement par le nombre de démarrage du compresseur.
 - .11 Vérifications diagnostiques continues de l'opération de l'unité pour fournir une pré-alarme avant "l'arrêt" pour possibilité de pallier la situation.
- .2 Le contrôleur aura au moins les caractéristiques suivantes :
 - .1 Protection de l'équipement : L'unité protégera de deux façons : 1-une alarme qui éteint le système et qui requiert une réinitialisation manuelle pour redémarrer. 2- une alarme qui limite l'opération de la machine en réponse à certaines conditions hors-limites. Les alarmes d'arrêt activeront un signal d'alarme.
 - .2 Alarmes d'arrêt :
 - .1 Débit d'eau nul.
 - .2 Pression basse dans l'évaporateur.

- .3 Pression élevée dans le condenseur.
- .4 Système de protection du moteur.
- .5 Protection pour la phase du voltage (optionnel).
- .6 Température extérieure ambiante.
- .7 Protection contre le gel de l'évaporateur.
- .8 Panne d'un détecteur.
- .3 Alarmes de limitations :
 - .1 Pression du condenseur baissant, délestant l'unité à haute pression de délestage.
 - .2 Ambiant bas, éteint l'unité dans ce cas.
 - .3 Pression de l'évaporateur se maintenant basse. Maintient le stage no 1 jusqu'à ce que la pression monte.
 - .4 Basse pression de l'évaporateur. Éteint un des compresseurs.
- .4 Sélection du lieu d'opération de l'unité :
 - .1 Permet d'opérer l'unité d'un clavier local, à l'aide d'entrées digitales ou d'un BAS.
- .5 Entrées analogues :
 - .1 Réinitialisation de la température de sortie de l'eau, 4-20 mA.
- .6 Entrées digitales :
 - .1 Interrupteur d'arrêt de l'unité.
 - .2 Démarrage/arrêt à distance.
 - .3 Interrupteur de débit.
 - .4 Protection du moteur.
- .7 Sorties digitales :
 - .1 Alarme d'arrêt qui active une condition d'urgence qui arrête lorsque l'alarme est terminée.
 - .2 Pompe d'évaporateur. La pompe démarre selon le réglage qu'on lui impose.
- .8 Systèmes d'automatisation de bâtiments (BAS) avec carte de communication :
 - .1 L'unité devra être équipée avec un module de communication avec le BAS. Contrôleurs montés en usine DDC supportera l'opération sur une carte de communication BACnet via une liaison de données/ des gradients physiques nommés ci-dessous comme spécifié pas le fournisseur du Système d'Automatisation du Building (BAS) : BACnet MS/TP master (Clause 9).
 - .2 L'information communiquée entre le BAS et le contrôleur monté à l'usine devra inclure l'écriture et la lecture des données pour permettre de régler l'unité, les contrôles et les alarmes d'avis comme spécifier dans la séquence d'opération de l'unité avec une liste de points de l'unité.

- .3 Toutes les communications du contrôleur du refroidisseur tel que spécifié dans la liste de points seront via des objets standard BACnet. Les objets BACnet propriétaires ne sont pas acceptables. La communication BACnet sera conforme au protocole BACnet (ANSI/ASHRAE135). Une déclaration de conformité avec l'implémentation du protocole BACnet (PICS) doit être donnée avec les dessins pour approbation.

.12 ÉQUIPEMENT

- .1 Refroidisseurs à volute tel que Daikin Applied (Enviroair Industries) modèle no WGZ100DA avec condenseurs à l'air no ACH100AD ou des produits de remplacement approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
- .2 Fournir tout le réfrigérant nécessaire au remplissage des différentes tuyauteries pour assurer le fonctionnement adéquat.

2.2 GÉNÉRALITÉS POUR REFROIDISSEURS REF-3

- .1 Identification: REF-3.
- .2 Chaque refroidisseur comprend deux circuits de réfrigération, quatre (4) compresseurs hermétiques de type à volute (2 compresseurs / circuit), évaporateur, soupapes de sureté, un système de contrôle (panneau) et toutes les composantes nécessaires au fonctionnement sécuritaire de l'unité (démarrateur, etc.); prêts à être raccordés au circuit d'eau réfrigérée et aux dispositifs d'asservissement, ainsi qu'à la source d'alimentation électrique; montés dans une enveloppe constituée d'une ossature en acier soudé et de panneaux de forte épaisseur, munie de portes ou de trappes de visite, au fini conforme aux spécifications du fabricant. Le refroidisseur devra être testé et assemblé en usine.
- .3 Caractéristiques :
 - .1 Caractéristiques nominales certifiées, établies selon la norme AHRI 550/590 :
 - .1 Puissance de 115.35 kW (29.2 tons), permettant de refroidir 3.43 L/s d'eau de 14.72 à 6.67°C.
 - .2 Débit à l'entrée du condenseur refroidi à l'eau de 6.21 L/s d'eau à 36.67°C, perte de charge d'au plus 23.7 kPa.
 - .3 Puissance appelée pour l'ensemble des éléments du groupe, y compris les dispositifs électriques : 29.2 kW.
 - .4 Coefficient de résistance à l'encrassement : 0.000045 m²K/W.
 - .2 Fluide frigorigène : R410A.
 - .3 Tensions d'alimentation 575/3/60.
 - .4 La sélection du refroidisseur requiert un interrupteur de haute pression spécial. Coordonner le tout avec le manufacturier pour l'installation en usine.
 - .5 Dimensions et poids
 - .1 Longueur : 3454 mm
 - .2 Largeur : 833 mm
 - .3 Hauteur : 1610 mm
 - .4 Poids : 2488 lb (livraison), 2564 lb (opération).

.4 Acoustique :

- .1 Le niveau de pression acoustique pour l'unité ne devra pas excéder les niveaux de bruit spécifiés suivants. Le fabricant devra fournir les traitements acoustiques nécessaires pour respecter les niveaux. Les données acoustiques devront être fournies avec la soumission. Le test devra être effectué suivant la norme ARI 575.

DONNÉES SONORES								
"Sound Pressure" (dB)								
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	"Overall"
64	58	63	71	63	71	62	48	74
"Sound Power" (dB)								
72	66	71	79	71	79	70	56	82

.5 Compresseur :

- .1 Quatre compresseurs hermétiques de type à volute avec un chauffe-carter à l'huile et un tamis à succion. Les moteurs des compresseurs devront être refroidis par gaz, être du type à induction à deux pôles à haut couple, avec une protection thermique intégrale sur les trois phases et être montés sur des isolateurs de type RIS.

.6 Moteur du compresseur :

- .1 Moteur de type hermétique fonctionnant sous une tension de 575/3/60, muni d'une protection contre les surcharges et d'un dispositif manuel de remise en marche.

.7 Évaporateur :

- .1 L'évaporateur devra être à expansion directe, de type à plaques en acier inoxydable brasé avec du cuivre. Les séparateurs internes seront en polyuréthane. L'échangeur devra être isolé avec 19 mm de polymère à cellules serrées. L'opération du côté eau se fera à 4500 kPa.
- .2 Fluide : 100% eau
- .3 Type de raccordement et connexion :
- .1 Évaporateur : 64 mm, type Victaulic. L'entrepreneur doit prévoir les raccords et la transition du raccordement Victaulic à tuyauterie soudée.
- .1 Perte de pression : 17.5 kPa (5.9' d'eau).
- .2 Condenseur : 100 mm, type Victaulic. L'entrepreneur doit prévoir les raccords et la transition du raccordement Victaulic à tuyauterie soudée.
- .1 Perte de pression : 23.7 kPa (8.0' d'eau).
- .4 Prévoir un tamis à l'entrée de l'évaporateur, diamètre maximal des orifices : 3.2 mm. Installation selon les recommandations du fabricant.

- .8 Condenseur refroidi à l'eau :
 - .1 Condenseur nettoyable, horizontal, de type tube et calandre avec tubes ayant des ailettes. La calandre est en acier et les tubes en cuivre complètement recouverts d'ailettes seront enroulés dans des tubes d'acier en feuille. Le refroidisseur sera équipé de supports de tubes intermédiaires. Le condenseur sera construit suivant les normes prescrites dans les codes ASME "section VIII Unfired Pressure Vessel Code" et ANSI B9.1 "Safety code". La pression d'opération du côté réfrigérant devra être de 3104 kPa. L'opération du côté eau se fera à 1599 kPa. On y retrouve des soupapes d'évacuation de pression respectant les normes ASME et ANSI B9.1.
- .9 Circuit de réfrigération :
 - .1 Chaque circuit inclura une soupape d'arrêt, un noyau remplaçable ou un filtre-assècheur, une fenêtre d'observation avec un indicateur d'humidité, une soupape solénoïde de ligne liquide, une soupape d'expansion thermique et une ligne de succion isolée.
- .10 Options et accessoires :
 - .1 Les options suivantes devront être incluses :
 - .1 HGBP par circuit.
 - .2 Interrupteur de débit installé en usine sur l'évaporateur et le condenseur.
 - .3 Sectionneur simple.
 - .4 Ensemble acoustique sur les compresseurs.
 - .5 Isolateurs (installation au chantier par l'entrepreneur).
- .11 Poste de commande :
 - .1 Panneau de contrôle :
 - .1 MicroTech II: Le panneau de contrôle devra contenir un microprocesseur permettant le contrôle des opérations et la protection des équipements en plus du contrôle du démarrage du moteur. Il s'agit d'un panneau de contrôle Microtech II. Il aura été testé en usine et sera prêt à opérer. L'équipement standard comprendra un transformateur de contrôle avec fusibles au primaire et au secondaire, des transformateurs avec fusibles intégraux pour le microprocesseur, des contacts de compression, des disjoncteurs pour le circuit, un filage simple point et des interrupteurs pour chaque circuit "pumpdown" ainsi qu'un contrôleur de puissance pour l'unité. Le panneau de contrôle devra posséder une porte à charnières pouvant être barrée à l'aide d'un cadenas.
 - .2 Le système devra charger l'unité en se référant à la température d'eau à la sortie. Les dispositifs de sécurité seront contrôlés par le microprocesseur et incluent :
 - .1 Différentiel de pression d'huile.
 - .2 Protection des moteurs.
 - .3 Haute pression.
 - .4 Perte de réfrigérant.

- .5 Diminution ou perte du débit d'eau.
- .6 Protection contre le gel et basse pression de réfrigérant.
- .7 Interrupteur "auto/stop".
- .8 Ajustement du point de consigne de l'eau refroidie.
- .9 Minuterie anti-recyclage.
- .10 Affichage digital de la température d'eau et du point de consigne des températures.
- .11 Des pressions d'opération ainsi que des messages de diagnostics.
- .3 Les fonctions suivantes devront être incluses :
 - .1 L'affichage de type LCD aura un minimum de vingt caractères et donnera les messages en anglais. Les messages codes ne sont pas acceptés.
 - .2 Les paramètres critiques auront leur propre section et seront protégés par des codes d'accès.
 - .3 La recalibration de la température d'eau se fera par la température de retour ou par un signal à distance 4-20 mA DC
 - .4 Une fonction "soft load" empêchera le refroidisseur d'aller à pleine charge en période de refroidissement rapide de la température d'eau.
 - .5 Une horlogerie électronique permettra des cédules annuelles pour y inclure les fins de semaine et les congés.
 - .6 Système "Auto Démarrage" après une panne de courant sans batterie externe ni perte de mémoire.
 - .7 Les arrêts de sécurité pourront être enregistrés avec la date, l'heure, les pressions et températures du système. Un minimum de six événements pourront être enregistrés.
 - .8 Une minuterie "départ à départ" ainsi que "arrêt à départ" doit protéger le moteur.
 - .9 Capacité de communication avec un PC ou une centrale à distance avec RS-232 (interface).
 - .10 "Lead-Lag" manuellement ou automatiquement par le nombre de démarrage du compresseur.
 - .11 Vérifications diagnostiques continues de l'opération de l'unité pour fournir une pré-alarme avant "l'arrêt" pour possibilité de pallier la situation.
- .2 Le contrôleur aura au moins les caractéristiques suivantes :
 - .1 Protection de l'équipement : L'unité protégera de deux façons : 1-une alarme qui éteint le système et qui requiert une réinitialisation manuelle pour redémarrer. 2- une alarme qui limite l'opération de la machine en réponse à certaines conditions hors-limites. Les alarmes d'arrêt activeront un signal d'alarme.

- .2 Alarmes d'arrêt :
 - .1 Débit d'eau nul.
 - .2 Pression basse dans l'évaporateur.
 - .3 Pression élevée dans le condenseur.
 - .4 Système de protection du moteur.
 - .5 Protection pour la phase du voltage (optionnel).
 - .6 Température extérieure ambiante.
 - .7 Protection contre le gel de l'évaporateur.
 - .8 Panne d'un détecteur.
- .3 Alarmes de limitations :
 - .1 Pression du condenseur baissant, délestant l'unité à haute pression de délestage.
 - .2 Ambiant bas, éteint l'unité dans ce cas.
 - .3 Pression de l'évaporateur se maintenant basse. Maintient le stage no 1 jusqu'à ce que la pression monte.
 - .4 Basse pression de l'évaporateur. Éteint un des compresseurs.
- .4 Sélection du lieu d'opération de l'unité :
 - .1 Permet d'opérer l'unité d'un clavier local, à l'aide d'entrées digitales ou d'un BAS.
- .5 Entrées analogues :
 - .1 Réinitialisation de la température de sortie de l'eau, 4-20 mA.
- .6 Entrées digitales :
 - .1 Interrupteur d'arrêt de l'unité.
 - .2 Démarrage/arrêt à distance.
 - .3 Interrupteur de débit.
 - .4 Protection du moteur.
- .7 Sorties digitales :
 - .1 Alarme d'arrêt qui active une condition d'urgence qui arrête lorsque l'alarme est terminée.
 - .2 Pompe d'évaporateur. La pompe démarre selon le réglage qu'on lui impose.
- .8 Systèmes d'automatisation de bâtiments (BAS) avec carte de communication :
 - .1 L'unité devra être équipée avec un module de communication avec le BAS. Contrôleurs montés en usine DDC supportera l'opération sur une carte de communication BACnet via une liaison de données/ des gradients physique nommés ci-dessous comme spécifier pas le fournisseur du Système d'Automatisation du Building (BAS) : BACnet MS/TP master (Clause 9).
 - .2 L'information communiquée entre le BAS et le contrôleur monté à l'usine devra inclure l'écriture et la lecture des données pour permettre de régler l'unité, les contrôles et les alarmes d'avis comme spécifier dans la séquence d'opération de l'unité avec une liste de points de l'unité.

- .3 Toutes les communications du contrôleur du refroidisseur tel que spécifié dans la liste de points seront via des objets standard BACnet. Les objets BACnet propriétaires ne sont pas acceptables. La communication BACnet sera conforme au protocole BACnet (ANSI/ASHRAE135). Une déclaration de conformité avec l'implémentation du protocole BACnet (PICS) doit être donnée avec les dessins pour approbation.
- .12 Équipement :
 - .1 Refroidisseurs à volute tel que Daikin Applied (Enviroair Industries) modèle no WGZ035DW ou un produit de remplacement approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
 - .2 Fournir tout le réfrigérant nécessaire au remplissage des différentes tuyauteries pour assurer le fonctionnement adéquat.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des groupes refroidisseurs d'eau, s'assurer que l'état des surfaces/soutiens 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/soutiens en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 APPLICATION

- .1 Instructions du fabricant : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris aux bulletins techniques et aux instructions d'installation précisées dans les catalogues de produits et sur les cartons d'emballage, ainsi qu'aux indications des fiches techniques.

3.3 GÉNÉRALITÉS

- .1 Prévoir les dispositifs de protection et de sécurité appropriés.
- .2 Installer les groupes refroidisseurs selon les indications du devis, les recommandations des fabricants et les exigences de la norme EPS 1/RA/2.
- .3 Prévoir les dégagements nécessaires aux fins de réparation et d'entretien.
- .4 Le fabricant doit approuver l'installation, superviser la mise en marche des appareils et donner les instructions nécessaires aux exploitants. Prévoir deux (2) jours par groupe refroidisseur pour l'ensemble de ces opérations.

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/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

3.5 PROTECTION

- .1 Protéger les matériels et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation des groupes refroidisseurs d'eau à compresseur à vis.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

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 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International :
 - .1 ASTM A123/A123M-2012, Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
 - .2 ASTM A153/A153M-09, Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
 - .3 ASTM B117-11, Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus.
 - .4 ASTM C67-12, Standard Test Methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile.
 - .5 ASTM D520-00(2011), Standard Specification for Zinc Dust Pigment.
- .2 Groupe CSA :
 - .1 CSA B52-05, Code de réfrigération mécanique.
- .3 Cooling Technology Institute (CTI) :
 - .1 CTI-ATC-105-00, Acceptance Test Code.
 - .2 CTI-STD-201-11, Standard for the Certification of Commercial Water Cooling Tower Thermal Performance.
- .4 National Electrical Manufacturers Association (NEMA) :
 - .1 NEMA MG 1 2011, Motors and Generators.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
 - .1 CAN/ULC-S102.2-10, Méthode d'essais normalisée - Caractéristiques de combustion superficielle des revêtements de sol et des divers matériaux et assemblages.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessin d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant [les condenseurs, refroidisseurs et tours de refroidissement]. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre deux (2) exemplaires des FS requis aux termes du SIMDUT, conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
 - .3 Indiquer ce qui suit sur les dessins d'atelier :
 - .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.
- .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .3 Rapports des essais :
 - .1 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que refroidisseurs à circuit fermé sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Rapports d'inspection du fabricant :
 - .1 Soumettre les rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant prescrit.

1.5 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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des refroidisseurs en circuit fermé lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- .3 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 de refroidisseurs à circuit fermé présentant cinq (5) ans d'expérience.
- .2 Exigences des organismes de réglementation : travaux exécutés conformément à la LCPE et à la réglementation provinciale ou territoriale applicable.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les refroidisseurs en circuit fermé 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.

1.8 GARANTIE

- .1 Pour les travaux de la présente section, la période de garantie de 12 mois prescrite au paragraphe CG 3.13 des Conditions générales « C » est prolongée jusqu'à 60 mois (total).
- .2 Cette garantie inclut les items suivants :
 - .1 Les supports d'équipements
 - .2 Le ventilateur
 - .3 L'arbre du ventilateur
 - .4 Les coussinets (bearings)
 - .5 Les poulies
 - .6 L'arbre du moteur
 - .7 Le moteur

1.9 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 EXIGENCES DE PERFORMANCE

- .1 Performance : certifiée selon la norme CTI-STD-201.
- .2 Tours de refroidissement en circuit fermé :
 - .1 Puissance : 319 kW, permettant de refroidir 15.27 L/s, de 35°C à 29°C, la température de l'air ambiant étant de 15.5°C au bulbe humide.
 - .2 Charge : solution d'eau et de propylène glycol à 50%.
 - .3 Perte de charge : 51.7 kPa.
- .3 Moteur du ventilateur, type 'oversized' : 15 HP
- .4 Débit d'air et pression statique : 8.17 m³/s, 48 Pa.
- .5 Moteur de pompe : 0.75 HP
- .6 Débit d'eau : 7.25 L/s
- .7 Alimentation électrique 575/3/60.
- .8 Variateur de vitesse, voir description ci-dessous.
- .9 Jeu d'élément chauffant, voir description ci-dessous.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Identification : T-4.
- .2 Refroidisseurs à circuit fermé assemblés en usine, à soufflage d'air, à contre-courants et à sortie d'air verticale.
- .3 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.
- .4 Plaques : en aluminium anodisé durables, avec inscriptions qui resteront lisibles pendant toute la durée de vie utile des appareils.
- .5 Les plaques doivent être posées en évidence sur les appareils à l'aide de vis ou de boulons non ferreux.
- .6 Prévoir la passivation de la tour de refroidissement en circuit fermé.
- .7 Permettre la possibilité de livraison en section pour faciliter la manipulation et l'installation à l'intérieur.

2.3 DIMENSIONS ET POIDS

- .1 Dimensions : environ 2737 mm x 1206 mm x 2991 mm de hauteur maximale.
- .2 Poids :
 - .1 Livraison : 4570 lb.
 - .2 Opération : 5970 lb.

2.4 MATÉRIAUX ET MATÉRIEL

- .1 Acier : d'au moins 1.5 mm d'épaisseur, protégé contre la corrosion par zingage.
 - .1 Zingage : selon les normes ASTM A153/A153M et A123/A123M, revêtement très résistant, d'une masse surfacique d'au moins 0.76 kg/m².
 - .2 Enduit riche en zinc : conforme à la norme ASTM D520, de type 1, à appliquer sur les surfaces galvanisées qui ont été endommagées au cours des travaux de soudage.
- .2 Polyester renforcé de fibres de verre (PRV) : inerte, à l'épreuve de la corrosion et ignifuge, d'une masse surfacique de 3.66 kg/m².
- .3 Chlorure de polyvinyle (PVC) : ayant un indice de propagation de la flamme de 10 et un indice de pouvoir fumigène de 25, selon la norme CAN/ULC-S102.2.

2.5 ENVELOPPE ET OSSATURE

- .1 Matériaux : ossature en cornières et profilés U en acier galvanisé et enveloppe en tôle galvanisée.
- .2 Accès aux buses de pulvérisation.

2.6 BAC D'EAU FROIDE

- .1 Bac d'eau froide : étanche à l'eau en acier galvanisé et protégé avec le système de protection contre la corrosion *BALTIBOND*.
- .2 Le bac doit être construit et installé de manière qu'il n'y ait pas d'air entraîné dans les orifices de sortie pendant le fonctionnement de l'appareil et qu'il n'y ait pas de débordement d'eau au moment de l'arrêt de celui-ci.
- .3 Les accessoires comprendront des portes circulaires d'accès, tamis à grande surface amovibles en acier galvanisé en plein bain, avec perforations plus petites que les orifices des pulvérisateurs, avec dispositif anti-cavitation pour éviter l'entraînement d'air, et dispositif d'eau d'appoint en bronze avec une flotte de plastique de large diamètre pour un ajustement facile.
- .4 Le bac d'eau froide doit être doté de ce qui suit :
 - .1 Raccords d'évacuation et de trop-plein munis d'un robinet.
 - .2 Robinet d'eau d'appoint commandé par flotteur, selon les indications.
- .5 L'alimentation en eau d'appoint doit être située à au moins 50 mm ou à une hauteur correspondant à deux (2) fois le diamètre de la tuyauterie, selon la valeur la plus élevée, au-dessus du bac.

2.7 SYSTÈME DE DISTRIBUTION D'EAU CHAUDE

- .1 L'eau sera distribuée uniformément sur toute la surface de ruissellement par un système de pulvérisation se composant d'un collecteur et de rampes en PVC cédule 40 pourvues de pulvérisateurs en plastique avec orifices d'au moins 3/4" X 5/16". Les rampes et pulvérisateurs seront tenus en place par des bagues en caoutchouc permettant le démontage rapide pour le nettoyage. Le collecteur devra permettre l'installation d'appareils extérieurs de mesure de pression. Des gicleurs vissés ne seront pas acceptés. Le système de distribution doit être du type anti-calcaire et à purge gravitaire.

2.8 POMPE

- .1 Une pompe centrifuge monobloc en bronze, avec garniture mécanique, sera montée sur le bassin et complètement raccordée de l'aspiration dans le bassin au système de distribution d'eau. La pompe sera installée pour permettre sa vidange complète.

2.9 BATTERIE D'ÉCHANGE À SERPENTIN

- .1 La batterie d'échange du refroidisseur sera montée dans un caisson en tôle d'acier galvanisé de forte épaisseur et finie avec le Système de Protection contre la Corrosion *BALTIBOND*. Chaque section d'échange sera démontable de la section bassin-ventilateur.
- .2 La batterie proprement dite sera exécutée en tube lisse de toute première qualité à l'usine du manufacturier et sera entièrement galvanisée en plein bain après fabrication. Elle sera conçue de façon à ce que la perte de charge côté fluide soit faible. Les tubes auront une pente afin de faciliter l'écoulement du fluide vers le collecteur de retour. La batterie d'échange devra résister à une pression d'épreuve de 2585 kPa sous l'eau.

2.10 ÉLIMINATEURS DE GOUTTELETTES

- .1 Prévus en sections de maniement aisé, les éliminateurs de gouttes en acier galvanisé en plein bain et finis avec le Système de Protection contre la Corrosion *BALTIBOND*. Ils offriront trois changements de direction, avec angle finisseur, pour diriger le refoulement d'air à l'opposé de l'aspiration des ventilateurs et limiter la perte par l'entraînement à 0.002% du débit total circulé. Les éliminateurs seront de rigidité suffisante pour supporter le poids d'une personne. Les éliminateurs fabriqués de PVC ne seront pas acceptés. Les éléments de remplissage et les supports doivent être conçus pour assurer un mélange uniforme d'eau et d'air.

2.11 VENTILATEUR

- .1 Les volutes auront des ouïes profilées pour aspiration d'air uniforme et des diffuseurs rectangulaires au refoulement pour rendement accru des ventilateurs et y éviter l'éventuelle entrée d'eau. Les ventilateurs seront montés sur un arbre en acier, supporté par des paliers auto-alignant, à haute résistance, avec corps en fonte. Les ventilateurs, les volutes, les plans inclinés du bassin, les diffuseurs des ventilateurs et les supports des paliers seront protégés et fini avec le Système de Protection contre la Corrosion *BALTIBOND*.
- .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 : Chaque moteur sera totalement fermé refroidi à l'air (T.E.F.C.) à coussinet à bille, à simple enroulement avec un facteur de service 1.15. Chaque moteur sera monté sur socle aisément réglable. La transmission par courroies trapézoïdales sera calculée pour 150% de la puissance nominale de chaque moteur. Transmissions et pièces mobiles seront protégées par des panneaux et grillages amovibles en acier galvanisé en plein bain et fini avec le Système de Protection contre la Corrosion *BALTIBOND*.
- .4 Mécanisme d'entraînement, ventilateur et pièces mobiles : protégés par des grillages galvanisés.

2.12 PANNEAU DE CONTRÔLE

- .1 Fournir et installer un panneau de contrôle complet avec VFD, entièrement préfilé pour l'installation dans l'édifice et comprenant un sectionneur, les démarreurs magnétiques, lampes, voyants lumineux, transformateur, relais, les différents contrôleurs, interrupteurs, alarmes, entrebarrages, etc.
 - .1 Panneau de contrôle tel que série M7000 de MGI Technologies (Aquavap) ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
 - .2 Variateur de fréquence (VFD) de ABB modèle ACH550 comprenant :
 - .1 Filtre RL à l'entrée et RLC à la sortie.
 - .2 Interface de communication BACnet.
 - .3 Sur la porte du panneau, inclure une station d'opération numérique de type microprocesseur, sélecteur Auto/Arrêt/Manuel, sélecteur Auto/Arrêt/Dérivation, témoin lumineux de marche, faute, marche en dérivation.
 - .4 Entrées/Sorties : permission de marche, modulation, alarme.

2.13 ACCESSOIRES

- .1 Élément chauffant : Chaque tour sera munie d'un jeu d'élément chauffant dans le bassin pour prévenir le gel quand la tour n'est pas en opération. Le jeu d'élément sera de capacité suffisante pour maintenir la température de l'eau du bassin à 4.4°C contre une température ambiante de -20°F -28.8°C. Le jeu d'élément chauffant sera du type tubulaire et les terminaux seront installés dans un boîtier à l'épreuve de l'humidité.
- .2 Un contrôle de bas niveau fourni et installé en usine devra être raccordé de façon à éviter l'opération dans l'éventualité d'une condition de bas niveau. Un contrôle de température opérant à 110 V sera fourni et installé en usine par le fabricant. Le cadran du contrôle de température sera calibré de -18°C à 121°C.
- .3 Des lignes de lubrifications extérieures pour faciliter l'entretien.
- .4 Le fabricant des tours de refroidissement fournira un plénum droit de sortie. Il sera fabriqué d'acier galvanisé en plein bain de haut calibre fini avec le Système de Protection contre la Corrosion *BALTIBOND*. Des portes d'accès étanches sur toute la longueur devront être fournies pour permettre l'accès au système de distribution. L'Entrepreneur doit fournir une extension au plénum de sortie, si requis, dans le but d'atteindre l'extérieur du toit.

2.14 SUPPORT ET ISOLATEURS ANTIVIBRATOIRES

- .1 Prévoir les supports structuraux d'acier sous l'unité selon les recommandations du fabricant. Les supports doivent être de longueur suffisante afin de reposer directement sur les poutrelles sous le plancher, en ligne avec les axes des colonnes existantes.
- .2 Prévoir les isolateurs de vibration selon les recommandations du fabricant, tel que Mason Industries modèle no SLRSO-C2-XXXX ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

2.15 ÉQUIPEMENT

- .1 Tour de refroidissement en circuit fermé tel que Baltimore Aircoil Company (Aquavap) modèle VF1-027-41K ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

Partie 3 Exécution

3.1 SYSTÈME DE PROTECTION CONTRE LA CORROSION BALTIBOND

- .1 Acier galvanisé en plein bain G-235.
- .2 Pièces préparées en quatre étapes (nettoyage, pré-traitement, rinçage et séchage).
- .3 Pulvérisation électrostatique d'une poudre hybride de polymère thermodurcissable, fusionné au substrat galvanisé durant l'étape active de cuisson.
- .4 Chaque pièce protégée devra être traitée avant l'assemblage.
- .5 Programme d'inspection en assurance qualité comprenant 23 points couvrant l'application du polymère et l'assemblage de l'équipement.
- .6 Appareils assemblés par vis à collet, cadmiés avec revêtement phénol-époxy.
- .7 Le système de protection, rayé en X jusqu'au substrat, devra résister à 6 000 heures d'exposition au brouillard salin à 5% suivant la norme ASTM B117, sans boursoufflures, ni craquelures au point de croisement des griffes, ni le long des griffes.
- .8 Le système de protection, rayé en X jusqu'au substrat, n'aura aucun signe d'attaque chimique, après 6 000 heures d'exposition dans des solutions eau-acide (pH=4) et eau alcaline (pH=11) à 35°C.
- .9 Le système de protection ne s'écaillera pas et ne se fracturera pas suivant un impact direct de 18 mm d'une bille de 16 mm de rayon, selon la norme ASTM D2794.
- .10 Le système de protection n'aura aucune craquelure à l'exposition continue durant plus de 6 000 heures aux ultra-violets concentrés, équivalents à 120 000 heures de rayonnement solaire.
- .11 Le système de protection n'aura aucun signe de détérioration après au moins 200 cycles de choc thermique de -32 à +82°C.
- .12 Le système de protection ne montrera aucun signe d'érosion à l'exposition continue durant 6 000 heures à un jet d'eau à haute pression (414 kPa).
- .13 Ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

3.2 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des condenseurs, refroidisseurs et tours de refroidissement, 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 Ministère.

- .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.3 GÉNÉRALITÉS

- .1 Monter les appareils sur des socles-soutiens 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.

3.4 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 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 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.

3.5 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.

3.6 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 Essuyer le matériel 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 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.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Caractéristiques nominales certifiées : données techniques publiées ou tirées de la documentation des fabricants, 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 Références :
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Condition Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ANSI/ASHRAE 90.1-2007 (I-P) – Energy Standard for Buildings except Low-Rise Residential Buildings.
 - .2 ANSI/ASHRAE 52.2-2007 – Method of Testing Généralités Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size.
 - .2 Air Conditioning and Refrigeration Institute (ARI) :
 - .1 ARI 410-2001 – Forced Circulation Air Cooling and Air Heating Coils.
 - .3 American Society for Testing and Materials International (ASTM) :
 - .1 ASTM A53/A53M-10 – Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
 - .4 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 CAN/CGSB 1.181-99 – Enduit riche en zinc, organique et préparé.

1.3 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produits

2.1 CARACTÉRISTIQUES DES SERPENTINS

- .1 Pour les caractéristiques spécifiques, voir les tableaux des serpentins.

2.2 SERPENTINS AU PROPYLÈNE GLYCOL

- .1 Fabrication :
 - .1 Collecteurs en cuivre avec raccords filetés en laiton, bouchon de drainage, raccord DN 2 minimum avec une vitesse maximum de 3.25 m/sec. Voir les tableaux.
 - .2 Tubes en cuivre de 16 mm de diamètre et épaisseur nominale de .635 mm.
 - .3 Ailettes en aluminium en feuilles ondulées, bien retenues aux tubes et espacées régulièrement et épaisseur nominale de 191 mm.
 - .4 Circuits : seuls les serpentins à plein, demi et double circuit sont acceptés.
 - .5 Pression d'essai de 1725 kPa.
 - .6 Pression de fonctionnement de 1035 kPa.
- .2 Sélection du serpentín :
 - .1 Selon la sélection indiquée au tableau des serpentins ou un produit de remplacement approuvé par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

Partie 3 Exécution

3.1 SERPENTINS - GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer les serpentins d'eau glacée et de récupération de chaleur au glycol entièrement à l'intérieur de l'unité, incluant les extrémités, afin de prévenir toute condensation à l'extérieur de l'unité.

3.2 SUPPORTS DE SERPENTINS

- .1 Installer les serpentins sur des bases fabriquées de cornières, fers en U, poutres en I ou WF, soudés selon les dimensions des serpentins. Construire les supports de façon à pouvoir glisser en place les serpentins sans démanteler les conduits.
- .2 Supporter indépendamment chaque serpentín de façon à pouvoir enlever un serpentín sans démonter les serpentins adjacents. Sceller les joints entre les serpentins. Prévoir des raccords de tuyauterie permettant un démontage facile.
- .3 Soumettre des dessins d'installation.

CARACTÉRISTIQUES DES SERPENTINS AU GLYCOL							
Identification			SERP-001				
Localisation			U-2				
Air	Débit (L/s)		9270				
	Vitesse (m/s)		3.91				
	PPA (kPa)		0.14				
	T° entrée (°C)	BS	-20				
		BH	---				
	T° sortie (°C)	BS	51				
BH		---					
PG50% (chauffage)	Débit (L/s)		3.28				
	PPE (kPa)		30				
	T° entrée (°C)		64				
	T° sortie (°C)		28				
Caractéristiques des serpentins	Type		5WH0904A				
	Rangées		4				
	Ailettes		9				
	Nombre de circuits		Demi				
	Hauteur (mm)		1372				
	Longueur (mm)		1727				
	Quantité		1				
	Surface totale (m²)		2.369				
	Instal- lation	Hor.					
Vert.		X					
Remarques							
Légende :							
BS : bulbe sec							
BH : bulbe humide							
PPA : perte de pression statique, côté air							
PPE : perte de pression, côté eau de chauffage							
Remarques :							
1 perte de pression côté fluide de 35 kPa maximum.							
2 numéro de modèle selon la compagnie Heatcraft.							

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques, dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les humidificateurs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre les dessins d'atelier requis, lesquels doivent indiquer la disposition de l'ouvrage, ainsi que les dimensions, les caractéristiques et l'ampleur du système.
- .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .3 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Rapports d'inspection du fabricant :
 - .1 Soumettre les rapports d'inspection du fabricant prescrits.

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'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des humidificateurs, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT

- .1 Matériaux/Matériel de remplacement :
 - .1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .2 Fournir une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, une liste des fournisseurs où l'on peut se les procurer, ainsi qu'une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement de ces pièces, et les incorporer au manuel d'exploitation et d'entretien.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les humidificateurs 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.

1.6 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leurs marques de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

Partie 2 Produit

2.1 HUMIDIFICATEURS À INJECTION DE VAPEUR

- .1 L'humidificateur sera de type à injection directe de vapeur par l'entremise d'un séparateur intégré à une valve de contrôle raccordée à un distributeur préchauffer avec un enrobage de vapeur.
- .2 Les humidificateurs avec valves et séparateur indépendant ne seront pas considérés équivalents.
- .3 La tête de l'humidificateur inclura une combinaison séparateur de vapeur et valve de contrôle permettant simultanément une séparation complète devant la soupape de contrôle et son préchauffage par l'entremise d'un enrobage de vapeur. Ensuite la vapeur déchargera à travers une chambre de séchage et une chambre d'assourdissement avant d'entrée dans le distributeur.
- .4 Le distributeur sera de type enrobé de vapeur fabriqué entièrement en acier inoxydable. La vapeur, à pleine pression, passera dans la portion externe du distributeur avant de rentrer dans la tête de l'humidificateur pour ensuite alimenter la portion interne du distributeur. Cela est fait afin de réduire la condensation dans les tubes. Si plusieurs tubes sont nécessaires pour la capacité l'enrobage des tubes se fera via une alimentation de vapeur indépendante à celle qui alimente la tête de l'humidificateur.
- .5 L'humidificateur recevra la vapeur à la pression d'alimentation et la déchargera à pression atmosphérique. Il sera fourni avec un tamis d'entrée et un purgeur à godet inversé externe.

- .6 La chambre de séparation sera d'un volume et d'une conception qui permettra de désengager et d'extraire toute gouttelette ou particule de matière plus grosse que trois microns lorsque l'humidificateur fonctionnera à pleine capacité.
- .7 La vanne de contrôle intégrale devra être enrobée par la vapeur et aura un pointeau parabolique donnant une courbe de contrôle véritablement linéaire et une possibilité de contrôler efficacement.
- .8 La valve inclure un actuateur électrique Belimo.
- .9 La chambre de séchage interne recevra essentiellement la vapeur à pression atmosphérique et sera enrobée de vapeur à la pression d'alimentation.
- .10 La chambre d'assourdissement sera enrobée de vapeur et utilisera un média assourdissant en acier inoxydable.
- .11 Le distributeur fournira un jet de vapeur uniforme sur toute sa longueur et sera enrobé de vapeur à la pression d'alimentation pour assurer que la décharge de vapeur sera bien sèche. Un grillage interne d'assourdissement en acier inoxydable sera fourni sur toute la longueur du distributeur.
- .12 L'humidificateur sera équipé avec un interrupteur de température qui assurera le drainage du "condensat" froid avant le démarrage.
- .13 Les capacités, dimensions et sélections selon les indications ci-dessous :
 - .1 HUM-1 (Unité U-1) : 70 kg/heure, à une pression de 70 kPa, orifice de 13 mm, complet avec purgeur et tamis, opérateur électrique Belimo 24 V, 4-20 mA et interrupteur de température électrique. Distributeur : 1 x 92-M8. Équipement tel qu'Armstrong BLEM-92 ou des produits de remplacement approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
 - .2 HUM-2 (Unité U-2) : 130 kg/heure, à une pression de 70 kPa, orifice de 16 mm, complet avec purgeur et tamis, opérateur électrique Belimo 24 V, 4-20 mA et interrupteur de température électrique. Distributeur : 1 x 93-M8. Équipement tel qu'Armstrong BLEM-93 ou des produits de remplacement approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
 - .3 HUM-3 (Unité U-3) : 14 kg/heure, à une pression de 70 kPa, orifice de 5 mm, complet avec purgeur et tamis, opérateur électrique Belimo 24 V, 4-20 mA et interrupteur de température électrique. Distributeur : 1 x 91-M2. Équipement tel qu'Armstrong BLEM-91 ou des produits de remplacement approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
 - .4 HUM-4 (Unité U-4) : 14 kg/heure, à une pression de 70 kPa, orifice de 5 mm, complet avec purgeur et tamis, opérateur électrique Belimo 24 V, 4-20 mA et interrupteur de température électrique. Distributeur : 1 x 91-M2. Équipement tel qu'Armstrong BLEM-91 ou des produits de remplacement approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
 - .5 HUM-5 (Unité U-1-Bibliothèque) : 25 kg/heure, à une pression de 70 kPa, orifice de 6 mm, complet avec purgeur et tamis, opérateur électrique Belimo 24 V, 4-20 mA et interrupteur de température électrique. Distributeur : 1 x 91-M1.5. Équipement tel qu'Armstrong BLEM-91 ou des produits de remplacement approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

- .6 HUM-6 (Unité U-1-Bibliothèque) : 25 kg/heure, à une pression de 70 kPa, orifice de 6 mm, complet avec purgeur et tamis, opérateur électrique Belimo 24 V, 4-20 mA et interrupteur de température électrique. Distributeur : 1 x 91-M1.5. Équipement tel qu'Armstrong BLEM-91 ou des produits de remplacement approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.
- .7 HUM-7 (Salle ordinateur) : 9.5 kg/heure, à une pression de 70 kPa, orifice de 4 mm, complet avec purgeur et tamis, opérateur électrique Belimo 24 V, 4-20 mA et interrupteur de température électrique. Distributeur : 1 x 91-M1. Équipement tel qu'Armstrong BLEM-91 ou des produits de remplacement approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des humidificateurs, 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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les humidificateurs conformément aux instructions des fabricants.
- .2 Au moment de la réception des travaux, les humidificateurs installés et les éléments d'évaporation devront être neufs et propres.
- .3 Prévoir, pour les appareils visés, un dispositif d'évacuation du surplus d'eau conforme aux recommandations du fabricant.
- .4 Monter des portes ou des panneaux de visite dans les conduits d'air adjacents aux appareils.
- .5 Aux points bas des conduits d'air, poser des raccords d'évacuation munis d'un bouchon femelle.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant :
 - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/application, à la protection et au nettoyage de ses produits, puis soumettre des rapports écrits, dans un format approuvé, qui permettront de vérifier si les travaux ont été réalisés selon les termes du contrat.

- .2 Contrôle de la performance :
 - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.
 - .2 Moment d'exécution :
 - .1 Une fois les opérations d'ERE des réseaux aérauliques terminées et les résultats approuvés.
 - .2 Lors du contrôle de la performance des appareils et systèmes de traitement de l'air connexes.
- .3 Mise en route :
 - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.
 - .2 Effectuer ce qui suit :
 - .1 S'assurer que les canalisations de vapeur sont installées en pente de manière que les condensats puissent s'écouler en direction opposée à l'appareil.
 - .2 S'assurer que les rampes et les têtes de diffusion de vapeur sont installées en pente de manière que les condensats puissent s'écouler vers l'extérieur des conduits d'air.
 - .3 Faire une inspection visuelle des rampes et des têtes de diffusion pour s'assurer de ce qui suit.
 - .1 Que la vapeur est diffusée uniformément.
 - .2 Que la vapeur est diffusée sans fuite d'eau.
- .4 Rapports de mise en service :
 - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales concernant les rapports, et selon les prescriptions de la présente section. Les rapports doivent porter sur ce qui suit.
 - .1 Résultats des contrôles de performance, présentés sur des formulaires approuvés à cet effet.
 - .2 Renseignements sur les produits.

3.4 DÉMONSTRATION DU FONCTIONNEMENT DES APPAREILS

- .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales concernant la formation du personnel d'exploitation et d'entretien, et selon les prescriptions de la présente section.

3.5 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.

FIN DE LA SECTION

**CENTRE DE RECHERCHE ET DE
DÉVELOPPEMENT DE SHERBROOKE**

Rénovations majeures des réseaux hydrauliques
de chauffage et de refroidissement – Phase 2 –
Volet "électromécanique" –TPSGC : R.078727.001

TOME 2 : DEVIS – ÉLECTRICITÉ

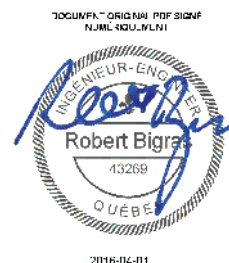
2012-186-103-1

2016-04-01

**CENTRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT
DE SHERBROOKE
2000, RUE COLLÈGE
SHERBROOKE (QUÉBEC)
J1M 0C8**

**RÉNOVATIONS MAJEURES DES RÉSEAUX HYDRAULIQUES
DE CHAUFFAGE ET DE REFROIDISSEMENT – PHASE 2 –
VOLET ÉLECTROMÉCANIQUE – R.078727.001**

DIVISION 26



**Pour soumissions
le 1er avril 2016**

INDEX DES SECTIONS

DIVISION 26 – ÉLECTRICITÉ :

- 26 05 00 ÉLECTRICITÉ - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTANTS DES TRAVAUX
- 26 05 20 CONNECTEURS POUR CÂBLES ET BOÎTES (0 – 1 000 V)
- 26 05 21 FILS ET CÂBLES (0 – 1 000 V)
- 26 05 28 MISE À LA TERRE DU SECONDAIRE
- 26 05 29 SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES
- 26 05 31 ARMOIRES ET BOÎTES DE JONCTION, DE TIRAGE ET DE RÉPARTITION
- 26 05 32 BOÎTES DE SORTIE, DE DÉRIVATION ET ACCESSOIRES
- 26 05 34 CONDUITS, FIXATIONS ET RACCORDS DE CONDUITS
- 26 24 19 CENTRES DE COMMANDE DE MOTEURS
- 26 28 13.01 FUSIBLES - BASSE TENSION
- 26 28 16.02 DISJONCTEURS SOUS BOÎTIER MOULÉ

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Tous les documents contractuels.
- .2 Se procurer une copie de tous ces documents, les lire attentivement et en observer les exigences lors de l'exécution des travaux.

1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Travaux inclus :
 - .1 Les travaux comprennent, d'une façon générale, la fourniture de tous les matériaux, de la main-d'œuvre, de l'équipement et de l'outillage nécessaires pour réaliser de façon complète l'installation électrique montrée sur les plans et décrite dans le présent devis. Les travaux comprennent notamment :
 - .1 Le réseau de distribution triphasé à 347/600 V, urgence.
 - .2 Le réseau de distribution triphasé à 120/208 V, urgence.
 - .3 La mise à la terre électrique et mécanique.
 - .4 L'alimentation et le raccordement de tous les moteurs et de leurs commandes.
 - .5 Les modifications aux centres de commandes de moteurs.
 - .6 La fourniture et l'installation de tous les appareils de chauffage électrique, mais le raccordement seulement des serpentins incorporés aux systèmes de ventilation.
 - .7 Le raccordement de tous les équipements montrés aux plans.
 - .8 Tous les supports et tous les éléments d'acier structuraux requis pour supporter les conduits, les câbles, les appareils et les équipements.
 - .9 Tous les essais spécifiés.
 - .10 La relocalisation d'équipements existants.
 - .11 La démolition des installations existantes devenues désuètes.
 - .12 Les installations temporaires requises pour assurer la continuité des services.

1.3 MATÉRIAUX

- .1 À moins d'indications contraires, utiliser des matériaux neufs, sans imperfection ou défaut, de la qualité exigée, portant les étiquettes d'approbation de CSA, ULC, FM, selon les spécialités.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 11 01– Exigences générales.

- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant, concernant le centre de contrôles des moteurs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition. Soumettre, aux fins d'examen, les schémas de raccordement de moteur, incluant la partie contrôles.
 - .2 Réseau de distribution électrique : dans le local principal des installations électriques.
- .3 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 un (1) exemplaire des fiches techniques en format numérique au consultant.
 - .5 Si des changements sont requis, en informer le Représentant du Ministère et le Consultant avant qu'ils soient effectués.

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

- .1 L'entrepreneur électricien doit fournir au propriétaire, six exemplaires des manuels concernant les instructions détaillées pour le fonctionnement, l'entretien de tout l'équipement et les appareils compris dans son contrat.
- .2 Les manuels doivent contenir :
 - .1 Une liste et une illustration des pièces constituant tous les appareils : contrôles, panneaux d'alarme, appareils d'éclairage, postes de transformation, groupes électrogènes, alarme-incendie, etc.
 - .2 Une copie des dessins d'atelier approuvés et tels qu'exécutés.
 - .3 Liste des différents sous-traitants avec nom, adresse et téléphone.
 - .4 Liste des représentants et/ou fabricants de l'équipement installé avec nom, adresse et téléphone.
 - .5 Ces instructions doivent contenir tous les graphiques, les courbes, les capacités et autres données fournies par les manufacturiers concernant le fonctionnement et les détails de tout l'équipement d'électricité installé dans l'édifice.
- .3 Le tout doit être rédigé en français.

- .4 Diviser chaque manuel en sections par une feuille vierge avec voyants de couleur portant l'identification nécessaire. Exemple : "GROUPE ÉLECTROGÈNE". Au début du manuel, insérer une table des matières avec titre de chaque section et identification du voyant correspondant.
- .5 Chaque manuel recouvert d'un carton noir, permettant la reliure des feuilles mobiles avec feuillets, le tout tel que fabriqué par Dominion Loose Leaf, Acco Press ou équivalent approuvé, et de format 215 mm x 275 mm 8½" x 11".
- .6 Soumettre une copie à l'ingénieur pour commentaires et ensuite livrer cinq copies des manuels au propriétaire et une à l'ingénieur.
- .7 Ces manuels doivent être soumis avant les essais finals. Prévoir une section vide pour ajouter ultérieurement les rapports de mise en service.
- .8 À la fin des travaux, l'entrepreneur électricien doit remettre à l'ingénieur le certificat de conformité qui atteste que tous les travaux ont été exécutés selon les dessins et devis et selon les codes applicables en vigueur. Voir l'exemple à la fin de la présente section.
- .9 Faire parvenir ce certificat à l'ingénieur en même temps que la demande d'attestation de parachèvement de l'ouvrage.
- .10 Faire signer cette formule par un administrateur de la compagnie et y apposer le sceau de celle-ci.

Partie 2 Produit

2.1 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 commandes/contrôles/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 en français pour les dispositifs de commandes/contrôles.

2.2 MATÉRIAUX/MATÉRIEL

- .1 Le matériel et les appareils doivent être certifiés CSA. Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel et des appareils certifiés CSA, soumettre le matériel et l'équipement de remplacement à l'autorité compétente avant de les livrer sur le chantier, conformément à l'article "DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION" de la partie 1.

2.3 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.

2.4 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 APPAREILLAGE PROTÉGÉ PAR DES GICLEURS

- .1 L'appareillage électrique à l'intérieur de boîtiers ajourés installés dans un local prémuni de gicleurs doit être protégé par des hottes ou des blindages incombustibles disposés de façon à gêner le moins possible la protection offerte par les gicleurs.

2.6 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices conformes aux prescriptions ci-après :
 - .1 Plaques indicatrices : plaques à graver en plastique lamicoïd de 1.5 mm d'épaisseur, avec face en mélamine de couleur blanche au fini mat et âme de couleur noire, fixées mécaniquement au moyen de vis taraudeuses, avec inscriptions en lettres correctement alignées, gravées jusqu'à l'âme de la plaque.
 - .2 Format conforme aux indications du tableau ci-après.

FORMAT DES PLAQUES INDICATRICES			
Format 1	10 mm x 50 mm	Une ligne	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 2	12 mm x 70 mm	Une ligne	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 3	12 mm x 70 mm	Deux lignes	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 4	20 mm x 90 mm	Une ligne	Lettres de 8 mm de hauteur
Format 5	20 mm x 90 mm	Deux lignes	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 6	25 mm x 100 mm	Une ligne	Lettres de 12 mm de hauteur
Format 7	25 mm x 100 mm	Deux lignes	Lettres de 6 mm de hauteur

- .2 Les inscriptions des plaques indicatrices doivent être approuvées par le Représentant du Ministère avant fabrication.
- .3 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension.
- .4 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.
- .5 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.
- .6 Les plaques indicatrices des transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.
- .7 Appareils :
 - .1 Identifier tout l'équipement électrique en utilisant des plaquettes signalétiques collées et vissées au couvercle, à la porte ou au bâti de chaque appareil.

- .2 Utiliser la codification des appareils indiquée aux plans. L'identification des équipements de la tour d'eau no 4 pourra être modifiée à la fin des travaux. Coordonner leur identification avec la Division 23.
- .3 Fournir une liste des identifications pour approbation avant de procéder à la fabrication.
- .4 S'assurer que toutes les identifications apposées sur des équipements fabriqués en usine sont en français.
- .5 Liste des équipements à identifier :
 - .1 Centres de commandes des moteurs.
 - .2 Tous les éléments spécifiquement identifiés sur les plans ou dans chaque section respective du devis.
 - .3 Démarreurs.

2.7 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.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.
- .3 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs avec repérage couleur uniforme dans tout le réseau.
- .4 Phases :
 - .1 Identifier au moyen de lettres de 5 cm de hauteur, chacune des phases A, B, C, N, à l'intérieur de chaque poste d'entrée et de transformation, de chaque tableau principal basse tension, de chaque centre de commandes de moteurs et sur toutes les barres blindées.
 - .2 Identifier, au moyen du code de couleurs ci-dessous, les différentes phases assignées à chaque conducteur, soit :

Identification	120/208 V	120/240 V	347/600 V
Phase A	Rouge	Rouge	Rouge avec rayure
Phase B	Noir	Noir	Noir avec rayure
Phase C	Bleu	---	Bleu avec rayure
Neutre	Blanc	Blanc	Blanc
Mise à la terre ou continuité des masses	Vert	Vert	Vert

- .3 Utiliser du ruban de couleur posé sur une distance de 150 mm, à chaque extrémité de chaque conducteur, pour identifier tous les gros conducteurs n'offrant pas de choix de couleur. Apposer également le ruban de couleur sur chaque extrémité de conducteur dans toutes les boîtes de jonction et de tirage.

.5 Conducteurs :

- .1 Identifier dans chaque panneau, dans chaque boîte de tirage et dans chaque boîte de jonction, chacun des conducteurs à l'aide de bandes d'identification autocollantes de série E-Z-Code, modèle WB de Thomas & Betts.
- .2 Indiquer sur l'identification, soit le numéro de circuit, le numéro de zone, la fonction, de façon que l'usage du conducteur soit clairement reconnu.

2.8 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.

Couleurs de base	Couleurs complémentaires	
Jusqu'à 250 V	Jaune	
Jusqu'à 600 V	Orange	
Jusqu'à 5 kV	Jaune	Bleu
Jusqu'à 15 kV	Jaune	Rouge
Téléphone	Bleu	
Autres réseaux de communications	Vert	Bleu
Alarme-incendie	Rouge	
Autres systèmes de sécurité	Violet	Jaune
Éclairage	Blanc	
Urgence	Noir	
Prises	Vert	

.4 Conduits :

- .1 Attribuer un code de couleurs aux conduits et aux câbles sous gaine métalliques.
- .2 Appliquer des repères en couleur peinture ou ruban de plastique sur les câbles ou les conduits à tous les 15 m et aux points où ils pénètrent dans un mur, un plafond ou un plancher.
- .3 Peindre toutes les boîtes de jonction et de tirage.

2.9 IDENTIFICATION DES CIRCUITS

- .1 Panneaux secondaires à 120/208 V et 347/600 V :
 - .1 Identifier de façon imprimable (non manuscrite) tous les circuits de tous les panneaux secondaires affectés par les travaux sur une carte protégée par un plastique transparent et insérée à l'intérieur de la porte. Utiliser le même numéro de circuit que celui apparaissant sur les plans. Décrire brièvement la charge alimentée.

2.10 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 (2) couches de peinture-émail de finition.
 - .1 Le matériel électrique à installer à l'extérieur doit être peint en "vert machine".
 - .2 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pâle.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation, 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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 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 CAN/CSA-C22.3 no 1.

3.3 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 le matériel installé.

3.4 INSTALLATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

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

3.5 EMPLACEMENT DES SORTIES ET DES PRISES DE COURANT

- .1 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.

- .2 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.

3.6 EMPLACEMENT DES SORTIES

- .1 Localiser les sorties selon les indications aux plans et aligner les sorties de façon symétrique.
- .2 Installer les sorties situées dos à dos dans un mur commun en laissant un dégagement horizontal d'au moins 300 mm entre les boîtes.
- .3 Sur demande de l'ingénieur, modifier l'emplacement des sorties, dans un rayon de 3000 mm, sans frais additionnels ou crédit, si l'avis de modification a été donné avant l'installation.
- .4 Placer les sorties pour l'éclairage et les prises de courant dans les plafonds suspendus sur les lignes de trame dans les deux sens, sans toutefois nuire aux suspensions du plafond. S'assurer que les sorties soient facilement accessibles.
- .5 Faire les réglages qui s'imposent lorsque la finition intérieure est terminée.
- .6 Placer les interrupteurs d'éclairage entre 225 et 300 mm du cadre des portes simples, côté de la poignée, entre 225 et 300 mm de l'extrémité des portes doubles.
- .7 La position exacte des sorties devra être coordonnée avec les dessins d'architecture avant de procéder à l'installation.

3.7 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.
- .2 S'assurer que les dispositifs de protection des circuits, tels les déclencheurs à surintensité, les relais et les fusibles installés, sont conformes aux capacités voulues, et réglés aux valeurs requises, selon les indications.

3.8 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Équilibrage des charges :
 - .1 Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution sous charges normales 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 POUR APPROBATION/INFORMATION" 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 commandes 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 Circuits provenant des panneaux de dérivation.
 - .2 Moteurs, appareils de chauffage et dispositifs de commandes/régulation connexes, y compris les commandes du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
 - .3 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 1 000 V, la valeur d'isolement des circuits, des artères et des appareils d'une tension nominale comprise entre 350 et 600 V.
- .3 Effectuer les essais en présence du Représentant du Ministère.
- .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 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.

3.9 ÉPREUVES

- .1 L'entrepreneur électricien doit collaborer avec les autres corps de métiers, de façon à leur permettre de réaliser leurs essais dans les délais requis par le gérant de projets.
- .2 Une fois l'essai terminé, ajuster tous les appareils concernant cet essai, de façon à permettre leur fonctionnement convenable.
- .3 Exigences générales :
 - .1 Tous les essais doivent être faits en présence de l'ingénieur et à sa satisfaction.

- .2 L'ingénieur peut exiger un essai des installations et des appareils avant de les accepter.
- .3 Pour la mise à l'essai temporaire, obtenir la permission écrite de mettre en marche et à l'essai les installations et les appareils permanents, avant leur acceptation par l'ingénieur.
- .4 Donner un avis écrit de 48 h à l'ingénieur avant la date des essais.
- .5 Fournir les appareils, les compteurs, le matériel et le personnel requis pour l'exécution des essais au cours du projet jusqu'à l'acceptation des installations par l'ingénieur et en acquitter tous les frais.
- .6 Si une pièce d'équipement ou un appareil ne rencontre pas les données du fabricant ou le rendement spécifié lors d'un essai, remplacer sans délai, l'unité ou la pièce défectueuse et défrayer tous les frais occasionnés par ce remplacement. Faire les ajustements au système pour obtenir le rendement désiré. Assumer tous les coûts, y compris ceux des nouveaux essais et de la remise en état.
- .7 Empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils pendant la mise à l'essai.
- .8 Fournir à l'ingénieur, un certificat ou une lettre des fabricants confirmant que chaque réseau de l'ensemble de l'installation a été mis en place à leur satisfaction.
- .9 Faire parvenir par écrit, les résultats des essais à l'ingénieur.
- .10 Les épreuves doivent être effectuées et acceptées avant la pose de l'isolant thermique.
- .11 Ne cacher ou encastrer aucun conduit, accessoire ou appareil avant que les épreuves aient été effectuées et acceptées.
- .4 Exigences spéciales :
 - .1 La présence de l'entrepreneur électricien peut être exigée lors d'un essai effectué par un autre corps de métiers.
- .5 Essais en usine :
 - .1 L'ingénieur et le propriétaire se réservent le droit d'examiner les équipements en usine et d'assister aux essais en usine décrits dans ce devis.
 - .2 Aviser l'ingénieur et le propriétaire au moins une semaine à l'avance de la date, l'heure et le lieu où se dérouleront les essais en usine.
 - .3 Faire parvenir deux copies certifiées des rapports sur les essais en usine à l'ingénieur.

3.10 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION

- .1 Instruire le Représentant du Ministère et le personnel d'exploitation du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien de l'installation, de ses appareils et de ses composants.
- .2 Fournir ces services pendant une durée suffisante (minimum de 8 heures), en prévoyant le nombre de visites nécessaires pour mettre les appareils en marche et faire en sorte que le personnel d'exploitation connaisse tous les aspects de leur entretien et de leur fonctionnement.

3.11 NETTOYAGE

- .1 Généralités :
 - .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .2 Ne pas accumuler des déchets qui présentent des dangers.
 - .3 Il incombe à l'entrepreneur de fournir des moyens de protection contre la poussière et les débris. Prendre en considération que les utilisateurs seront présents lors de l'exécution des travaux.
- .2 Nettoyage pendant les travaux de construction :
 - .1 Au moins une fois par jour, enlever les matériaux de rebuts et les débris du chantier et des locaux.
 - .2 À la fin de la séance de travail, nettoyer la zone des travaux et les aires de circulation des matériaux.
 - .3 La disposition des rebuts et des débris est à la charge de l'entrepreneur.
 - .4 Planifier les travaux de nettoyage de manière que la poussière, les débris et les autres agents de contamination soulevés ne contaminent pas les systèmes du bâtiment.
- .3 Nettoyage final :
 - .1 Effectuer le nettoyage final pour préparer le chantier en vue de l'acceptation du projet sur une base intérimaire ou de l'émission du certificat définitif d'achèvement des travaux.
 - .2 Balayer les surfaces à revêtement dur.
 - .3 Débarrasser les espaces dissimulés accessibles des débris et des matériaux de surplus.
- .4 Prendre toutes les précautions et les dispositions nécessaires afin de garder propre l'intérieur des conduits, des boîtes, des équipements et autres. À la fin des travaux, s'assurer que l'intérieur de chaque système soit propre et faire le nettoyage.
- .5 De plus, à la fin des travaux, nettoyer l'intérieur de tout équipement installé et remettre à neuf l'apprêt ou le fini, selon le cas.

3.12 DÉMOLITION

- .1 Enlever et transporter hors du chantier, tous les équipements devenus défectueux suite aux nouveaux aménagements, y compris le filage, les conduits, les boîtes, les prises de courant, les commutateurs, les appareils d'éclairage, les appareils de distribution, tous les appareils des systèmes auxiliaires, de signalisation ou de communications, tous les accessoires faisant partie des installations électriques.
- .2 Enlever le câblage et les conduits jusqu'au panneau ou jusqu'à la dernière boîte conservée dans le réseau.
- .3 Obturer les ouvertures laissées libres selon les exigences de l'article "IGNIFUGATION".

- .4 Rétablir les circuits d'alimentation, de commandes, de signalisation ou de communications, lorsque la continuité de ces circuits est brisée suite à la démolition des installations existantes.

3.13 ENLÈVEMENT ET RÉINSTALLATION D'ÉQUIPEMENT EXISTANT

- .1 Enlever et réinstaller tous les appareils électriques, les conduits et les conducteurs requis pour permettre la réalisation complète des travaux d'architecture, de structure et de mécanique montrés aux plans. Consulter les plans des autres disciplines à cette fin.

3.14 TRAVAUX DANS UN ÉDIFICE EXISTANT

- .1 Coordonner avec le propriétaire de l'édifice, les travaux à exécuter suivant la délimitation des secteurs indiqués aux dessins. En général, les travaux ne pourront être exécutés dans plus d'un secteur par étage à la fois.
- .2 Tout travail qui nécessite un arrêt complet ou partiel d'un système quelconque, pour y faire des raccordements ou des changements, ne pourra être exécuté que durant des périodes d'arrêt établies par le propriétaire et sur son autorisation écrite obtenue au préalable.
- .3 Toute demande de coupure devra être acheminée aux différents intervenants au moins une semaine à l'avance.
- .4 Fournir un bordereau des travaux à exécuter pour coordination avec le personnel du propriétaire et les autres Divisions afin d'établir ces périodes d'arrêt.
- .5 Coordonner la réception et la manutention des matériaux avec le propriétaire ou ses représentants.
- .6 Réduire au minimum les inconvénients causés par le bruit et la poussière.
- .7 Se conformer en tout temps aux règlements et exigences du propriétaire en ce qui concerne les mesures de sécurité ou autres règles.
- .8 Tout le personnel, incluant celui des sous-traitants, doit porter un insigne ou une carte d'identification lorsqu'il se trouve sur les lieux.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 CSA International :
 - .1 CAN/CSA-C22.2 18-F98(C2003) – Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
 - .2 CAN/CSA-C22.2 65-F03(C2008) – Connecteurs de fils (norme trinationale avec UL 486A-486B et NMX-J-543-ANCE-03).
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC) :
 - .1 EEMAC 1Y-2-1961 – Connecteurs pour bornes de traversée et adaptateurs en aluminium (intensité nominale de 1 200 A).
- .3 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 11 01 – exigences générales.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les connecteurs pour les câbles et les boîtes. 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 connecteurs pour câbles et boîtes, 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 à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

- .3 Entreposage et manutention :
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol et au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les connecteurs pour les câbles et les boîtes 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 MATÉRIEL

- .1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme CAN/CSA C22.2 no 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, selon les exigences.
- .2 Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage conformes à la norme CAN/CSA C22.2 no 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre de grosseur 10 AWG ou moins.
- .3 Brides de serrage ou connecteurs pour les câbles armés, les câbles Teck, les conduits flexibles, selon les besoins, conformes à la norme CAN/CSA C22.2 no 18.

2.2 JOINTS DES CONDUCTEURS

- .1 Connecteurs sans soudure, de type Scotchlock de 3M ou Peggy de Thomas & Betts pour conducteurs de calibre 8 AWG et plus petits.
- .2 Connecteurs sans soudure de la série H de Thomas & Betts pour conducteurs de calibre 6 AWG et plus gros pour connexion cuivre à cuivre.
- .3 Connecteurs sans soudure de la série APS de Thomas & Betts pour conducteurs de calibre 6 AWG et plus gros pour connexion cuivre à Nual.
- .4 Connecteurs sans soudure de la série HPS de Thomas & Betts pour conducteurs de calibre 6 AWG et plus gros pour connexion Nual à Nual.

2.3 BLOCS DE RACCORDEMENT

- .1 Tous les joints des conducteurs dans les boîtes et panneaux pour alarme-incendie, commandes d'éclairage à basse tension, autres systèmes à basse tension, etc., seront faits sur des borniers avec bornes en quantité suffisante pour chaque conducteur.
- .2 Ces borniers seront de Wieland, série no 9700B, 10 A, 300 V, complets avec rail, plaques de bout, identification, brides d'extrémité et cavaliers.

2.4 MANUFACTURIERS ACCEPTABLES

- .1 Joints :
 - .1 3M
 - .2 Burndy
 - .3 Thomas & Betts
- .2 Blocs de raccordement :
 - .1 Staffel
 - .2 Weidmüller
 - .3 Wieland

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des connecteurs pour câbles et boîtes, 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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 INSTALLATION

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs et des câbles puis, selon le cas, procéder à ce qui suit.
 - .1 Appliquer une couche de pâte à joint à base de zinc sur les épissures des câbles en aluminium avant de poser les connecteurs.
 - .2 Installer les connecteurs à pression et serrer les vis au moyen d'un outil de compression recommandé par le fabricant. L'installation doit être conforme aux essais de serrage exécutés conformément à la norme CAN/CSA C22.2 no 65.
 - .3 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer conformément à la norme CAN/CSA-C22.2 no 65. Remettre en place le capuchon isolant.

3.3 JOINTS

- .1 Enrubanner les connecteurs, ne comportant pas leur propre enveloppe isolante, d'au moins deux rangs de ruban 3M no 88 mi-chevauchés.
- .2 Les caractéristiques diélectriques de l'enrubannage de joints ne doivent jamais être inférieures à celles de l'isolant des conducteurs.
- .3 Les joints et les connecteurs ne présentant pas une surface régulière doivent être préalablement enveloppés avec du produit 3M Scotchfil avant d'être enrubannés.

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.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES

- .1 Sauf indications contraires, les circuits à 15 A, 120 V seront de la grosseur indiquée à l'annexe II de cette section.

1.2 FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la Section 01 11 01– Exigences générales.

Partie 2 Produit

2.1 FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 8 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG.
- .2 Sauf indications contraires, conducteurs en cuivre : de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé, pour une tension à 600 V et de type RW90 XLPE sans enveloppe.
- .3 Lorsque "AL" est spécifié en plan, pour calibre 1 AWG minimum (100 A et plus), conducteurs en alliage d'aluminium (ACM) : de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé, pour tension de 600V, et de type RW90 XLPE sans enveloppe.
- .4 Conducteurs pour système à basse tension (25 V et moins), intégrés dans des câbles à conducteurs multiples, isolation PVC, calibre 18 AWG minimum.
- .5 Conducteurs ou câbles portant l'inscription du fabricant, le type d'isolation, le calibre, la tension imprimée à intervalles réguliers et d'une façon permanente.

2.2 CÂBLES TECK 90

- .1 Conducteurs :
 - .1 Conducteur de mise à la terre : Sauf indications contraires en cuivre, lorsque AL est spécifié en plan, en alliage d'aluminium ACM.
 - .2 Conducteurs d'alimentation : Sauf indications contraires en cuivre, lorsque AL est spécifié en plan, en alliage d'aluminium (ACM), toronnés, de la grosseur indiquée.
- .2 Isolant :
 - .1 Polyéthylène réticulé (RW90 XLPE).
 - .2 Tension nominale : 1 000 V.
- .3 Ruban séparateur: Mylar
- .4 Gaine : polychlorure de vinyle.
- .5 Armure métallique : feuillard d'aluminium entrelacé.

- .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 ou en aluminium à l'extérieur et dans les endroits humides, 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. Tiges de suspension filetées : 6 mm de diamètre, pour supports en U.
- .8 Connecteurs :
 - .1 Modèles 7étanches, approuvés et convenant aux câbles Teck.
- .9 Particularités pour câbles triphasés :
 - .1 Conducteurs toronnés en cuivre, de classe B.
 - .2 Conducteur de mise à la terre en cuivre, toronné, de classe B.
 - .3 Remplissage avec matière non hygroscopique.

2.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Exécuter les essais à l'aide de méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par le Consultant le Représentant du Ministère et les autorités locales compétentes.
- .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

2.4 INSTALLATION DES CÂBLES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Réaliser les terminaisons des câbles conformément à la section 26 05 20 – Connecteurs pour câbles et boîtes 0 – 1 000 V.
- .2 Utiliser un code de couleur des câbles conforme à la section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .4 Attacher ou clipser les câbles des artères d'alimentation aux centres de distribution, aux boîtes de tirage et aux terminaisons.
- .5 Acheminer en descente ou en boucles verticales le câblage dissimulé dans les murs, afin de faciliter les travaux ultérieurs. Sauf indication contraire, éviter d'acheminer le câblage de bas en haut de même qu'à l'horizontale dans les murs.
- .6 N'utiliser que des circuits bifilaires pour les dérivations vers les prises avec suppression de surtension de même que pour les matériels électroniques et informatiques raccordés en permanence. Les circuits à neutre commun sont interdits.
- .7 Le câblage de commande doit être identifié par des colliers avec numérotation correspondant à la légende des dessins d'atelier.

- .8 Fournir et installer tous les conducteurs et les câbles requis pour le raccordement de tout l'appareillage, de tout l'équipement et de tous les dispositifs électriques de façon à rendre les systèmes entièrement opérationnels, même si les conducteurs ou les câbles ne sont pas explicitement montrés sur les plans.
- .9 Installer tous les conducteurs ou câbles dans des conduits ou incorporés à des gaines métalliques, selon les indications de cette section.
- .10 Installer un conducteur de neutre par circuit de dérivation à 120 V.
- .11 N'utiliser que des lubrifiants approuvés par le fabricant pour le tirage des câbles.
- .12 Installer les câbles ou conducteurs de façon continue, sans joints, de leur point d'origine jusqu'à l'appareil alimenté. Si absolument requis, ne faire les joints que dans des boîtes approuvées.
- .13 Supporter tous les conducteurs dans des conduits verticaux à l'aide de supports appropriés de type M, comme fabriqués par O-Z Products. Espacer ces supports comme suit :
 - .1 Conducteurs no 1/0 et plus petit : supports tous les 30 m.
 - .2 Conducteurs nos 2/0 à 4/0 : supports tous les 25 m.
 - .3 Conducteurs 250 à 350 MCM : supports tous les 20 m.
 - .4 Conducteurs 350 à 500 MCM : supports tous les 15 m.
 - .5 Conducteurs 600 à 700 MCM : supports tous les 12 m.
- .14 Supporter les montées verticales des câbles armés ou de type Teck, tels que AC90, ACU90, RP90, RC90 ou Teck90, suivant les exigences du tableau 21 du chapitre V – Électricité du Code de Construction du Québec, ou :
 - .1 Incorporer des coudes de 90° dans la course verticale à des intervalles n'excédant pas les distances indiquées au tableau 21 du chapitre V – Électricité du Code de Construction du Québec.
 - .2 Utiliser un câble spécialement conçu pour les courses verticales.
- .15 Utiliser l'annexe I pour déterminer le nombre maximum de conducteurs/conduits.

2.5 INSTALLATION DE LA FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Poser la filerie :
 - .1 Dans les conduits, conformément à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.
 - .2 Dans les canalisations en saillie et les chemins de câbles d'appareils d'éclairage, conformément à la Division 26.

2.6 INSTALLATION DES CÂBLES TECK90 (0 – 1 000 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, de brides ou d'étriers de suspension.
- .3 Installation des câbles monoconducteurs :
 - .1 Dégainer les conducteurs selon les recommandations du fabricant.

- .2 Au point de départ des câbles, réunir ensemble les fils formant l'écran de mise à la terre, les raccorder à une borne de mise à la terre prévue à l'intérieur de la cellule des câbles de chaque poste.
- .3 Par contre, laisser flottants les fils de l'écran de mise à la terre à l'autre extrémité des câbles.
- .4 Sur le dessus des cellules où pénètrent les câbles, prévoir des plaques en métal non magnétique (aluminium) au point de départ des câbles et en matériau isolant au point d'arrivée des câbles. Faire passer tous les câbles au travers de la même ouverture d'une ossature métallique.
- .5 Percer ces plaques afin d'y fixer les raccords des câbles appropriés.
- .6 Les raccords utilisés pour assujettir les câbles aux plaques sont en aluminium, vissés sur l'enveloppe de métal des câbles et de type recommandé par le fabricant des câbles.
- .7 L'enveloppe de métal des câbles ne doit être reliée à la plaque métallique qu'au point de départ des câbles. C'est donc dire que la gaine de PVC des câbles ne doit pas être endommagée afin d'éviter tous les contacts entre l'enveloppe métallique et les supports métalliques des câbles et établir un circuit fermé entre l'armure de câbles.
- .8 L'ordre et la disposition des phases doivent être tels que montrés sur le dessin.
- .9 Conserver un espacement égal à au moins le diamètre du câble le plus gros entre chacun des câbles installés à l'air libre ou dans des étagères à câbles.

NOMBRE MAXIMUM DE CONDUCTEURS RW-90 PAR CONDUIT						
Grosseur du conducteur AWG	Grosseur du conduit en mm					
	16	21	27	35	41	53
14	7	14	22	40	55	90
12	4	10	16	30	40	66
10	4	6	12	20	30	50
8	---	3	6	10	16	26
6	---	---	3	8	9	18
4	---	---	---	3	6	12
3	---	---	---	3	6	12
2	---	---	---	---	6	9
1	---	---	---	---	4	6
1/0	---	---	---	---	---	6

Note :
 Pour les dimensions non indiquées, suivre le chapitre V – Électricité du Code de Construction du Québec (Code d'Électricité du Québec).

ANNEXE II

LONGUEUR MAXIMALE (EN MÈTRES) D'UN CIRCUIT DE DÉRIVATION À 120 V VERSUS CHUTE DE TENSION			
Grosseur du conducteur AWG	Protection en ampères (A)		
	15	20	30
12	20	15	---
10	30	25	15
8	50	40	25
6	90	65	40
<u>Notes :</u> <ul style="list-style-type: none">– Pour les charges non indiquées, suivre le chapitre V – Électricité du Code de Construction du Québec (Code d'Électricité du Québec) (tableau no D3).– Distance calculée pour des conducteurs en cuivre, à une température de 60°C.			

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute /Institute of Electrical and Electronics Engineers (ANSI/IEEE) :
 - .1 ANSI/IEEE 837-02 – IEEE Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.

1.2 APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la Section 01 11 01– Exigences générales.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIEL

- .1 Conducteurs de terre sous isolant : verts, en cuivre, de diamètre indiqué.
- .2 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de mise à la terre, de types, dimensions et matériaux selon les indications, notamment les accessoires ci-dessous.
 - .1 Embouts de mise à la terre et de liaisonnement.
 - .2 Brides de protection.
 - .3 Connecteurs boulonnés.
 - .4 Connecteurs à souder par aluminothermie.
 - .5 Cavaliers, tresses et barrettes de liaison.
 - .6 Connecteurs serre-fils.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation du matériel de mise à la terre, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

3.2 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer un système complet, permanent et continu pour assurer la mise à la terre des réseaux, des circuits et de l'appareillage, de façon à satisfaire aux exigences du chapitre V – Électricité du Code de Construction du Québec.
- .2 Poser les connecteurs selon les directives du fabricant.
- .3 Protéger contre les dommages les conducteurs de mise à la terre posés à découvert.

- .4 Réaliser par soudage aluminothermique, les connexions enfouies, les connexions aux électrodes et les connexions à une conduite d'eau souterraine présentant une bonne conductivité.
- .5 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de terre.
- .6 Les joints soudés sont interdits.
- .7 Dans les conduits flexibles, prévoir un fil de liaison raccordé à chaque extrémité à une borne de mise à la terre.
- .8 Poser des tresses de liaison flexibles aux joints des barres blindées, lorsque le liaisoonnement n'est pas assuré par le matériel lui-même.
- .9 Poser un conducteur de mise à la terre distinct dans chaque conduit des artères et des dérivations desservant des aires de soins.
- .10 Mettre à la terre la structure métallique des planchers surélevés à tous les quatre poteaux de support.
- .11 Assurer la mise à la terre de tout l'équipement électrique fourni sous une autre section, mais alimenté par cette Division.
- .12 Installer un conducteur de mise à la terre dans tous les conduits en PVC rigides.
- .13 Mettre à la terre la charpente en acier du bâtiment, ainsi que le revêtement métallique, en soudant le cuivre à l'acier.
- .14 Disposer les conducteurs de terre en forme radiale et acheminer tous les raccordements directement à un seul point commun de mise à la terre. Éviter les connexions en boucle.

3.3 MISE À LA TERRE DE L'APPAREILLAGE

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre prescrits, pour l'ensemble du matériel, notamment : appareils de branchement, transformateurs, appareillage de commutation, canalisations, bâtis de moteurs, centres de commande de moteurs, démarreurs, tableaux de commande, charpente en acier, groupes électrogènes, alternateurs, ascenseurs et escaliers mécaniques, panneaux de distribution, réseau d'éclairage extérieur et chemins de câbles.
- .2 Relier les bâtis des moteurs ou autres appareils transmettant des vibrations avec un conducteur séparé, de couleur verte, à une borne de mise à la terre dans la boîte de jonction ou de raccordement placée entre le conduit rigide et le conduit flexible reliant l'appareil.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
- .3 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuites à la terre.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .2 Placer tous les matériaux d'emballage aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .3 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.
- .4 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

Partie 2 Produit

2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN U

- .1 Supports profilés en acier-aluminium en U, 41 mm x 41 mm, 2.5 mm d'épaisseur, pour pose en saillie.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Assujettir l'équipement aux surfaces en béton coulé, à l'aide de chevilles à expansion.
- .2 Assujettir l'équipement aux murs creux en maçonnerie ou aux plafonds suspendus, à l'aide de boulons à ailettes.
- .3 Attacher l'équipement monté en saillie aux profilés en T de l'ossature des plafonds suspendus, à l'aide d'agrafes à torsion. Avant d'installer l'équipement prescrit, s'assurer que la suspension des profilés en T est suffisamment robuste pour en soutenir le poids.
- .4 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des serre-câbles conçus comme accessoires pour profilés en U.
- .5 Systèmes de supports suspendus :
 - .1 Supporter chaque câble ou conduit au moyen de tiges filetées de 6 mm de diamètre et d'agrafes à ressort.
 - .2 Supporter au moins deux câbles ou conduits sur des profilés en U soutenus par des tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre, lorsqu'il est impossible de les fixer directement à la charpente de la bâtisse.
- .6 Poser des consoles, montures, crochets, brides de serrage et autres types de supports métalliques aux endroits indiqués et là où c'est nécessaire pour supporter les conduits et les câbles.

- .7 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement, sans fixation murale, jusqu'à l'équipement.
- .8 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .9 Ne pas utiliser comme support de conduits ou de câbles les supports et l'équipement installés pour d'autres corps de métier, sauf si on a obtenu la permission de ces derniers et l'approbation du Représentant du Ministère.
- .10 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type d'équipement, de conduit et de câble et selon les recommandations du fabricant.
- .11 Peinturer les extrémités des profilés en acier avec du Galvicon afin de réduire la formation de rouille.

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.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section Section 01 11 01– Exigences générales.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés. Ces fiches doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la Section 01 11 01– Exigences générales.
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.

Partie 2 Produit

2.1 BOÎTES DE RÉPARTITION

- .1 Construction : coffrets en tôle métallique de calibre 14 minimum, à angles soudés, munis d'un couvercle à charnières formé et verrouillable en position fermée.
- .2 Terminaisons : les cosses du secteur et des dérivations et les blocs de connexion doivent correspondre à la grosseur et au nombre de conducteurs d'entrée et de sortie qui y sont raccordés, selon les indications.
- .3 Bornes de réserve : fournir au moins trois (3) bornes ou cosses de réserve pour chaque bloc de connexion ou bloc à bornes conçu pour une intensité nominale inférieure à 400 A.

2.2 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

- .1 Construction : en acier de calibre 16 minimum, peint d'une couche de peinture appliquée avec un procédé de type électrostatique, de dimensions selon les indications boîtes en acier, soudées.
- .2 Couvercles, pour montage d'affleurement : couvercles avec bord dépassant d'au moins 25 mm.
- .3 Couvercles, pour montage en saillie : couvercles plats, à visser.
- .4 Avec débouchures, faites à l'usine.

- .5 Lorsqu'apparentes, de type TC avec cadre, porte sur charnières dissimulées, serrure, sans vis apparente.
- .6 Boîtes de grandes dimensions munies de charpente en cornières d'acier de façon à former un ensemble rigide, couvercles en section facilement amovibles.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION DES BOÎTES DE RÉPARTITION

- .1 Installer les boîtes de répartition selon les indications, d'aplomb, d'alignement et d'équerre par rapport aux lignes du bâtiment.
- .2 Sauf indication contraire, prolonger les boîtes de répartition sur toute la longueur de l'équipement desservi.

3.2 INSTALLATION DES ARMOIRES ET DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

- .1 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés, mais faciles d'accès.
- .2 Sauf indication contraire, installer les armoires de façon que le dessus arrive à 2 m, au plus, au-dessus du plancher fini.
- .3 Placer les blocs à bornes dans les armoires de type T, selon les indications.
- .4 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées. Poser des boîtes additionnelles selon les exigences de la norme CSA C22.1.
- .5 Installer toutes les boîtes de tirage ou de jonction indiquées aux plans ou nécessaires à l'installation.

3.3 ÉTIQUETTES D'IDENTIFICATION

- .1 Identification de l'équipement : conformément à la section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Étiquettes : de format 2, indiquant le nom du réseau et la tension et le nombre de phases, ou les autres renseignements indiqués.

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.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 01 11 01– Exigences générales.

Partie 2 Produit

2.1 BOÎTES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Boîtes de dimensions conformes à la norme CSA C22.1.
- .2 Boîtes de sortie d'au moins 102 mm de côté, en acier de calibre 14 minimum, profondeur minimale de 40 mm, dimensions selon le Code d'Électricité.
- .3 Boîtes groupées lorsque plusieurs petits appareillages sont installés au même endroit.
- .4 Couvercles pleins pour les boîtes sans petit appareillage.
- .5 Boîtes de sortie de 347 V pour les dispositifs de commutation de 347 V.
- .6 Boîtes combinées avec cloisons lorsque les sorties de plus d'un réseau y sont groupées.
- .7 Toutes les boîtes en saillie à moins de 2.4 m du sol seront de type FS.

2.2 BOÎTES DE SORTIE EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Boîtes monopiece en acier électrozingué.
- .2 Boîtes de dérivation d'au moins 102 mm x 54 mm x 48 mm, pour raccordement à des tubes EMT montés en saillie.
- .3 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté, ou octogonales, pour sorties d'appareils d'éclairage.

2.3 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LA MAÇONNERIE OU PLANCHE DE GYPSE

- .1 Boîtes de sortie en acier électrozingué, simples, pour montage en affleurement dans des murs en maçonnerie de blocs apparents ou planche de gypse.
- .2 Boîte encastrée 101 mm x 101 mm, couvercle à plâtre de 12.5 mm ou plus.
- .3 Boîtes dans les murs extérieurs avec isolant et pare-vapeur, Thomas & Betts no BCR2000.

2.4 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LE BÉTON

- .1 Boîte installée en saillie, de type FS (un groupe), si un seul conduit ou 101 mm x 101 mm si plus d'un conduit.

2.5 BOÎTES DE DÉRIVATION (POUR CONDUITS)

- .1 Boîtes moulées de type FS en aluminium, avec ouvertures taraudées en usine, et pattes de fixation pour montage en saillie.

2.6 BOÎTES AU PLAFOND

- .1 Boîte octogonale en saillie de 101 mm de diamètre, série no 54151, de la profondeur requise.
- .2 Boîte octogonale encastrée de 101 mm de diamètre, série no 54521, de la profondeur requise.

2.7 ACCESSOIRES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Embouts et connecteurs avec collet isolant en nylon.
- .2 Bouchons défonçables, pour empêcher les débris de pénétrer.
- .3 Raccords d'accès pour conduits jusqu'à 35 mm de diamètre, et boîtes de tirage pour conduits de plus grandes dimensions.
- .4 Contre-écrous doubles et manchons isolés sur les boîtes en tôle métalliques.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .2 Remplir les boîtes de papier, d'éponge, de mousse ou d'un autre matériau semblable afin d'empêcher les débris d'y pénétrer durant les travaux de construction. Enlever ces matériaux une fois les travaux terminés.
- .3 Dans le cas de boîtes de sortie posées d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage pour permettre de réaliser les bords du revêtement mural à 6 mm ou moins de l'ouverture.
- .4 Lorsqu'un mur comporte deux finis d'épaisseur différente (par exemple, tuile et plâtre dans une salle de toilette), ne pas placer de sortie sur la ligne limite entre ces deux finis.
- .5 Les ouvertures dans les boîtes doivent être de dimensions correspondant à celles des raccords des conduits, des câbles à isolant minéral et des câbles armés. Il est interdit d'utiliser des rondelles de réduction.
- .6 Nettoyer à l'aspirateur l'intérieur des boîtes de sortie avant d'y installer le petit appareillage.
- .7 Repérer les boîtes de sortie selon les besoins.

- .8 Grouper dans une même boîte, les interrupteurs, prises de courant ou autres appareils semblables placés côte à côte. S'il y a plus de deux appareils, des boîtes GSB avec couvercle à plâtre GBC doivent être utilisées.
- .9 Les boîtes de sortie indiquées dos à dos sur les plans doivent assurer un espacement minimal de 300 mm.
- .10 Dans les murs de gypse, fixer les boîtes aux colombages de métal, tels que montrés aux plans.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CAN/CSA C22.2 no 18-F98(C2003) – Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires, Norme nationale du Canada.
 - .2 CSA C22.2 no 45-FM1981(C2003) – Conduits métalliques rigides.
 - .3 CSA C22.2 no 56-F04, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
 - .4 CSA C22.2 no 83-FM1985(C2003) – Tubes électriques métalliques.
 - .5 CSA C22.2 no 211.2-FM1984(C2003) – Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.
 - .6 CAN/CSA C22.2 no 227.3-F05 – Tubes de protection mécaniques non métalliques (TPMNM), Norme nationale du Canada.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 01 11 01– Exigences générales.
- .2 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés.
 - .1 Soumettre la documentation du fabricant concernant les conduits visés.

Partie 2 Produit

2.1 CONDUITS

- .1 Conduits métalliques rigides : conformes à la norme CSA C22.2 no 45, en acier galvanisé, à visser.
- .2 Conduits recouverts d'un enduit époxydique : conformes à la norme CSA C22.2 no 45, avec enduit de zinc et revêtement de finition anticorrosif à base de résines époxydiques, à l'intérieur et à l'extérieur.
- .3 Tubes électriques métalliques (EMT) : conformes à la norme CSA C22.2 no 83, munis de raccords.
- .4 Conduits rigides en PVC : conformes à la norme CSA C22.2 no 211.2.
- .5 Conduits métalliques flexibles : conformes à la norme CSA C22.2 no 56, étanches aux liquides, aluminium.
- .6 Conduits flexibles en PVC : conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 no 227.3.
- .7 De la grosseur exigée par le chapitre V – Électricité du Code de Construction du Québec (Code d'Électricité du Québec), à moins d'indications contraires, minimum de 21 mm de diamètre.

- .8 En acier galvanisé, rigide, à paroi mince, à moins d'indications contraires.
- .9 En aluminium, rigide, lorsqu'installés apparent, en saillie, à l'extérieur.
- .10 En acier galvanisé, de type flexible, pour le raccordement primaire et secondaire des transformateurs à sec entre le réseau de conduits et le transformateur (longueur maximale de ± 2 m).
- .11 En acier galvanisé, de type flexible étanche entre le réseau de conduits et la boîte de raccords de l'appareil (longueur de ± 900 mm) pour le raccordement des moteurs et des appareils de cuisine.
- .12 Connecteurs et raccords de conduits à paroi mince, en acier, de type à compression.

2.2 FIXATIONS DE CONDUITS

- .1 Brides de fixation à 1 trou, en acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 50 mm.
 - .1 Brides à deux trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre nominal est supérieur à 50 mm.
- .2 Étriers de poutre pour assujettir les conduits à des ouvrages en acier apparents.
- .3 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.

2.3 RACCORDS DE CONDUIT

- .1 Raccords : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 no 18, spécialement fabriqués pour les conduits prescrits. Enduit : le même que celui utilisé pour les conduits.
- .2 Raccords en L préfabriqués, à poser aux endroits où des coudes de 90° sont requis sur des conduits de 25 mm et plus.
- .3 Raccords et manchons de raccordement étanches pour tubes électriques métalliques.
 - .1 Les joints à vis de pression sont interdits.

2.4 FILS DE TIRAGE

- .1 En polypropylène.

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 Poser les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.

- .2 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont posés dans des locaux d'installations mécaniques et électriques des locaux non finis.
- .3 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT), lorsque les conduits sont situés à plus de 2.4 m au-dessus du sol et qu'ils ne risquent pas d'être endommagés.
- .4 Utiliser des conduits métalliques flexibles dans le cas de connexions de moteurs situés dans des locaux secs.
- .5 Utiliser des conduits métalliques flexibles et étanches aux liquides dans le cas de connexions de moteurs ou de matériels vibrants situés dans des locaux humides ou mouillés, ou en milieu corrosif.
- .6 Utiliser des raccords flexibles antidéflagrants pour les connexions de moteurs anti-déflagrants.
- .7 Poser des raccords d'étanchéité sur les conduits installés dans des endroits dangereux. Les remplir de mastic d'étanchéité.
- .8 Utiliser des conduits d'au moins 19 mm pour les circuits d'éclairage et d'alimentation.
- .9 Cintrer les conduits à froid. Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .10 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 19 mm de diamètre.
- .11 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .12 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .13 De chaque panneau installé d'affleurement, faire monter jusqu'au vide de plafond, et descendre jusqu'au vide de plancher, deux conduits de réserve de 25 mm. Les conduits doivent aboutir dans des boîtes de jonction de 152 mm x 152 mm x 102 mm logées dans le plafond; dans le cas d'une dalle de béton apparente, ils doivent aboutir dans des boîtes montées en saillie sur la dalle.
- .14 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées.
 - .1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .15 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.
- .16 À moins d'indications contraires, dissimuler tous les conduits dans les murs, les planchers, les plafonds et les plafonds suspendus.
- .17 Installer les conduits en saillie parallèlement aux lignes structurales et de façon à ne pas nuire à l'équipement des autres corps de métiers.
- .18 Aucun percement ne doit être fait à travers les poutres pour le passage des conduits.
- .19 Maintenir la continuité de la mise à la terre dans toute l'installation en ayant soin de faire des raccords solides entre les conduits et l'appareillage. Un fil vert de mise à la terre doit être ajouté dans chaque conduit flexible raccordant un appareil susceptible de vibrer comme les moteurs et dans tous les conduits installés dans le béton.
- .20 Le rayon de courbure intérieur des conduits est égal à au moins six fois le diamètre interne de la canalisation. Lorsque plusieurs conduits circulent côte à côte, les rayons de courbure sont concentriques.

- .21 Raccorder les conduits filetés aux boîtes et aux appareils à l'aide de deux écrous et d'un manchon d'acier fileté et isolé. Munir les conduits à paroi mince de raccords en acier de type à compression.
- .22 Aléser les extrémités des conduits rigides filetés pour enlever la bavure de métal. Couper soigneusement les filets et enduire les joints de minium ou d'un produit équivalent pour assurer l'étanchéité. Maintenir la longueur des filets au minimum nécessaire pour les raccordements aux boîtes ou autres accessoires.
- .23 Durant la construction, munir les conduits de bouchons pour éviter la pénétration de corps étrangers.
- .24 Laisser un fil de nylon d'au moins 3 mm de diamètre dans chaque conduit vide dont l'installation des câbles fait partie d'une autre section.
- .25 Les courses de conduits entre deux sorties, boîtes de tirage ou des manchons coulissants ne doivent pas comporter plus de trois coudes de 90° ou l'équivalent ni avoir plus de 60 m de longueur, à l'exception du réseau de téléphone extérieur, lorsqu'indiqués aux plans.
- .26 Fixer les conduits de la façon suivante :
 - .1 Fournir et installer tous les supports nécessaires aux travaux d'électricité. Fabriquer ces supports en acier galvanisé.
 - .2 Conduits :
 - .1 Lorsque les conduits isolés sont en contact avec une surface de béton ou de maçonnerie, les fixer à l'aide de sangles en fonte ou en acier.
 - .2 Lorsqu'un groupe de conduits (quatre et plus) circule parallèlement, les fixer à des profilés en acier ancrés directement à la charpente ou éloignés de celle-ci à l'aide de tiges filetées ou autres supports.
 - .3 La grosseur des tiges, des profilés et l'écartement des supports sont en fonction du poids à supporter et selon les exigences du code. Lorsque des conduits de différentes grosseurs sont groupés, l'écartement des supports est déterminé d'après le plus petit conduit du groupe.
 - .3 Installer des contreventements transversaux espacés d'un maximum de 12 m centre en centre et des contreventements longitudinaux sur toutes les courses horizontales de conduits suspendus à 300 mm et plus de la dalle de plafond. Cette exigence peut être omise si le diamètre maximum est inférieur à 65 mm pour un conduit individuel ou le groupe de conduits a un poids total inférieur à 15 lb/m.
- .27 Les filets continus ne sont pas permis. Lorsque dans certains cas il est impossible d'installer des raccords ordinaires, utiliser des raccords de type Erikson.
- .28 Supporter les conduits suspendus à l'aide de supports galvanisés, comme décrit ailleurs dans ce cahier.
- .29 L'écartement des supports et attaches doit être en conformité avec la plus récente édition du Code d'Électricité du Québec.
- .30 Supporter les conduits verticaux au niveau des planchers en plus des supports intermédiaires requis selon le code.

- .31 Dans les plafonds suspendus, supporter les conduits ou câbles à gaine métallique à la charpente et non à la structure du plafond.
- .32 Les conduits ne doivent pas toucher à l'isolant des gaines ou l'équipement de mécanique ni être enfouis dans l'isolant ou des matériaux ignifuges.
- .33 Lorsqu'un panneau encastré est situé dans un local avec plafond suspendu, installer trois conduits vides de 21 mm de diamètre entre le panneau et l'intérieur du plafond suspendu supérieur et trois autres conduits de 21 mm entre le panneau et le plafond suspendu de l'étage inférieur. Ces conduits doivent être facilement accessibles pour prolongement futur.

3.3 CONDUITS APPARENTS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Derrière les radiateurs à l'infrarouge ou au gaz, installer les conduits en laissant un dégagement de 1.5 m.
- .3 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments d'ossature en acier, s'il y a lieu.
- .4 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des étriers de suspension en U montés en applique.
- .5 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments d'ossature.
- .6 Dans le cas des conduits placés parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, prévoir un dégagement latéral d'au moins 75 mm; prévoir également un dégagement d'au moins 25 mm dans le cas des croisements.

3.4 CONDUITS DISSIMULÉS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.

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 la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Construire tout l'appareillage en conformité avec les normes suivantes : CSA et AMEEC.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la Section 01 11 01 – Exigences générales.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les centres de commande de moteurs. 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 Indiquer ce qui suit sur les dessins.
 - .1 Les dimensions hors-tout.
 - .2 La configuration des compartiments désignés.
 - .3 La méthode d'ancrage au plancher ainsi que le gabarit côté de l'assise.
 - .4 La position cotée et les dimensions des barres omnibus, ainsi que les détails des dispositions constructives prévues pour les ajouts ultérieurs.
 - .5 Les schémas de principe et les schémas de câblage.
- .4 Fournir les instructions du fabricant lorsque les travaux nécessitent des méthodes particulières de manutention, d'installation, de nettoyage.

Partie 2 Produit

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

- .1 Alimentation électrique selon les indications.

2.2 DESCRIPTION DE L'ENSEMBLE

- .1 Filerie : classe I, type B.
- .2 Parties métalliques nettoyées, traitées au phosphate, peintes par procédé électrostatique, couleurs normalisées du fabricant.
- .3 Blocs de raccordement installés adjacents aux démarreurs ou contacteurs de calibre 4 ou moins pour le raccordement des câbles de pouvoir côté charge et le raccordement des câbles de commandes.
- .4 Schémas du démarreur et des circuits de commandes apposés à l'intérieur de la porte. Identification compatible avec les plans de commandes.

2.3 PROFILÉS D'ASSISE

- .1 Profilés U en acier, d'une seule pièce de 38 mm de hauteur, pour fixation au plancher, avec trous de 19 mm de diamètre pour boulons de montage.

2.4 DÉMARREURS DE MOTEURS ET AUTRES DISPOSITIFS

- .1 Démarreurs combinés :
 - .1 De la capacité indiquée aux dessins, calibrés pour des charges inductives ou résistives, capacité de tenue en court-circuit selon les valeurs indiqués.
 - .2 De type débrochable pour les calibres 4 et moins, fixes pour les calibres plus gros.
 - .3 Combinés avec sectionneurs à disjoncteur, tels que décrits au paragraphe "SECTIONNEUR".
 - .4 Voyants lumineux et boutons de commandes installés dans la porte.
 - .5 Transformateur de commandes à 600/120 V minimum de 150 VA avec fusibles de protection, classe J, au secondaire et mise à la terre, de la capacité requise pour les commandes prévues.
 - .6 Fournis avec deux contacts auxiliaires à 600 V, 10 A, normalement ouverts et deux normalement fermés, raccordés aux borniers de commandes. Si plus de trois contacts auxiliaires sont requis aux plans de commandes, un relais auxiliaire doit être inclus dans le démarreur.
- .2 Sectionneurs :
 - .1 Combinés avec démarreurs ou montés individuellement s'il n'y a pas de démarreurs, de la capacité indiquée aux dessins.
- .3 Relais de surcharge :
 - .1 Les relais de surcharge seront de type à capteur électronique (Solid State).
 - .2 Protection de perte de phases.
 - .3 Réarmement manuel.
 - .4 Ajustement de courant de déclenchement.
 - .5 Sélectionner la classe du relais en fonction des caractéristiques du moteur, classe 20 minimums requis.
 - .6 Avec relais pour protection de type thermistor pour tous les moteurs de 20 HP et plus.

2.5 COMPARTIMENTS DE DÉMARREURS

- .1 Les démarreurs doivent être de calibre égal ou inférieur à 5, selon l'EEMAC, et les coupe-circuit, de 225 A et moins, du type enfichable et à déclenchement automatique. Les supports pour rail des éléments doivent assurer un contact positif entre les lames de connexion et la barre omnibus verticale et permettre la pose ou la dépose hors tension des éléments lorsque les barres omnibus sont sous tension.
- .2 Montage des éléments :
 - .1 Position engagée - l'élément est enfiché sur la barre omnibus verticale.

- .2 Position dégagée - l'élément est isolé de la barre omnibus verticale, mais est encore supporté par le bâti. Le bloc de branchement doit être accessible pour permettre la vérification des circuits électriques du démarreur.
- .3 Moyens permettant le verrouillage en position engagée ou dégagée et le cadenassage en position dégagée de l'élément.
- .4 Fiches de connexion constituées de cosses étamées mobiles, à auto-alignement et à ressorts de rappel en acier.
- .3 Manette de commande extérieure du sectionneur asservie à la manoeuvre de la porte du compartiment, de sorte qu'on ne puisse ouvrir cette dernière lorsque le sectionneur se trouve dans la position "on – fermé". Moyens de verrouillage à trois (3) cadenas pour bloquer la manette de commande en position "off – hors circuit " et pour verrouiller la porte en position fermée.
- .4 Charnières de toutes les portes posées du même côté.
- .5 Relais de surcharge à réenclenchement manuel par l'avant, porte fermée.
- .6 Boutons-poussoirs et lampes témoins montés sur le devant de la porte.
- .7 Plaques à bornes débrochables (alimentation et commande) permettant de retirer les démarreurs sans qu'il soit nécessaire de défaire les connexions ayant été effectuées sur place.
- .8 Tiroirs débrochables pour tous les démarreurs non-inverseurs, de dimension 4 ou moins. Pincés d'embrochage situées à l'arrière des tiroirs, de type auto-compensé avec auto-alignement. L'enveloppe des pincés d'embrochage doit isoler les fils d'alimentation à partir du point de raccord aux pincés jusqu'à l'intérieur du compartiment. Les fils de commandes des démarreurs doivent également être débrochables.
- .9 Système d'autoguidage pour un alignement précis des tiroirs avec loquet de verrouillage en position sous tension.
- .10 Position d'essai pour les tiroirs.
- .11 Espaces non occupés, fournis complets avec tous les accessoires requis pour le montage futur d'un démarreur, selon les indications.
- .12 Remettre au propriétaire tous les tiroirs démantelés.

2.6 **Manufacturier**

- .1 Centre de contrôle de moteur existant à modifier :
 - .1 KLOCKNER-MOELLER (Eaton).
 - .2 Series 200 – NO CND-11-8044.
- .2 Contact :
 - .1 Kamil Kachich Industrial – MOEM Sales Representative
514-943-7337
KamilKachich@Eaton.com

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des centres de commande de moteurs, 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 Consultant.
 - .2 Informer immédiatement le 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 Consultant.

3.2 INSTALLATION

- .1 Mettre en place et assujettir les centres de commande de moteurs sur des profilés d'assise en U, solidement, d'aplomb et d'équerre avec les murs et le plancher du bâtiment.
- .2 Faire les raccordements des circuits de commande et d'alimentation électrique à exécuter sur place, selon les indications.
- .3 S'assurer qu'on a installé les éléments chauffants de protection contre les surcharges appropriées.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 S'assurer que les pièces mobiles et de manoeuvre sont bien lubrifiées.
- .2 Faire fonctionner les démarreurs à tour de rôle durant une période d'une heure, afin de démontrer que les centres de commande de moteurs fonctionnent de manière satisfaisante.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les caractéristiques techniques nominales de performance de chaque type de fusible utilisé, de calibre supérieur à 15 A. Les caractéristiques doivent inclure le temps moyen de fusion pour une intensité de courant donnée.
- .2 Dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 11 01 – Exigences générales.

1.2 MATÉRIAUX/MATÉRIELS SUPPLÉMENTAIRES

- .1 Fournir trois (3) fusibles de rechange pour chaque type de fusible installé, de calibre supérieur à 600 A.
- .2 Fournir six (6) fusibles de rechange pour chaque type de fusible installé, de calibre égal ou inférieur à 600 A.

Partie 2 Produit

2.1 FUSIBLES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Les fusibles de type L1, L2, J1, R1 ont été acceptés pour être utilisés dans le cadre des présents travaux.
- .2 Fusibles : produit d'un seul et même fabricant.

2.2 TYPES DE FUSIBLES

- .1 Fusibles de la classe L :
 - .1 Type L1 : à action différée, pouvant supporter un courant correspondant à 500 % de son courant nominal pendant au moins 10 s.
 - .2 Type L2 : à action instantanée.
- .2 Fusibles de la classe J :
 - .1 Type J1 : à action différée, pouvant supporter un courant correspondant à 500 % de son courant nominal pendant au moins 10 s.
 - .2 Type J2 : à action instantanée.
- .3 Fusibles de la classe R –R :
 - .1 Type R1 : (classe UL RK1), à action différée, pouvant supporter un courant correspondant à 500% de son courant nominal pendant au moins 10 s; conforme à la classe RK1 des UL quant au courant maximal admissible.
 - .2 Type R2 : à action différée, pouvant supporter un courant correspondant à 500% de son courant nominal pendant au moins 10 s.

- .3 Type R3 : (classe UL RK1), à action instantanée, classe R; conforme à la classe RK1 des UL quant au courant maximal admissible.
- .4 Fusibles de la classe C.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Insérer les fusibles dans les porte-fusibles immédiatement avant la mise sous tension du circuit.
- .2 S'assurer que les fusibles sont insérés dans les porte-fusibles appropriés et parfaitement assortis.
 - .1 Installer des pinces à expulsion dans le cas des fusibles de la classe R.
- .3 S'assurer que les bons fusibles sont insérés à l'endroit approprié pour protéger le circuit électrique désigné.
- .4 Lorsque des fusibles de la classe UL RK1 sont prescrits, poser sur le matériel une étiquette d'avertissement portant l'inscription « Utiliser seulement des fusibles de remplacement de la classe UL RK1 ».
- .5 Installer des fusibles de rechange dans les armoires de stockage des fusibles.

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).

Partie 2 Produit

2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé conformes à la norme CSA C22.2 no 5.
- .2 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus : du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manoeuvres manuelle et automatique, avec compensation pour température ambiante de 40°C.
- .3 Disjoncteurs sous boîtier moulé : enfichables, du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manoeuvres manuelle et automatique, avec compensation pour température ambiante de 40°C.
- .4 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
- .5 Disjoncteurs munis de déclencheurs interchangeables, selon les indications.
- .6 Les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure d'au moins selon les indications.

2.2 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES

- .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

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

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 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 Consultant.

- .2 Informer immédiatement le 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 Consultant.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les disjoncteurs selon les indications.

FIN DE LA SECTION

V/DOSSIER : TPSGC 12-186-103-1

N/DOSSIER : 16-023

N/CLIENT : R.078727.001

01 Avril 2016

DEVIS TECHNIQUE – TOME 3 ARCHITECTURE

POUR SOUMISSION



Division 02 - Conditions existantes

02 41 99	Démolition - travaux de petite envergure	02 pages
----------	--	----------

Division 06 - Bois, plastiques et composites

06 08 99	Charpenterie - travaux de petite envergure	04 pages
----------	--	----------

Division 07 - Thermique / humidité

07 13 52	Revêtements d'étanchéité à membrane de bitume modifié	05 pages
07 21 13	Isolants en panneaux	04 pages
07 26 00	Pare-vapeur	03 pages
07 46 13	Revêtements muraux extérieurs en métal	02 pages
07 52 00	Couvertures à membrane de bitume modifié	07 pages
07 62 00	Solins et accessoires en tôle	03 pages
07 84 00	Protection coupe-feu	05 pages
07 92 00	Étanchéité des joints	06 pages

Division 09 - Revêtements de finition

09 21 99	Cloisons - travaux de petite envergure	05 pages
09 91 99	Peintures - travaux de petite envergure	06 pages

FIN DE LA SECTION

Part 1 Généralités

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 CSA International
 - .1 CSA S350, Code of Practice for Safety in Demolition of Structures.
- .2 U.S. Environmental Protection Agency (EPA)/Office of Water
 - .1 EPA 832/R-92-005, Storm Water Management for Construction Activities: Developing Pollution Prevention Plans and Best Management Practices.

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 Soumettre les dessins de démolition.
 - .1 Soumettre au Consultant, aux fins d'approbation et d'examen, des dessins d'étalement et de contreventement. Ces dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec, et ils doivent illustrer la méthode de travail proposée.

1.3 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

- .1 Vérifier le Rapport sur les substances dangereuses et prendre les mesures nécessaires pour préserver l'environnement.
- .2 Si un matériau ressemblant à de l'amiante appliqué par projection ou à la truelle ou encore à d'autres matières désignées [et répertoriées comme dangereuses] est découvert pendant l'exécution des travaux, suspendre ces derniers, prendre les précautions appropriées et aviser immédiatement le Consultant.
 - .1 Reprendre les travaux seulement après avoir reçu des directives du Consultant.
- .3 Prévenir le Consultant avant d'entraver l'accès au bâtiment ou d'interrompre les services.

Part 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Part 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Inspecter le chantier en compagnie du Consultant, et vérifier l'emplacement et l'étendue des éléments qui doivent être enlevés, éliminés, valorisés, recyclés, récupérés, et de ceux qui doivent demeurer en place.

- .2 Repérer et protéger les canalisations de services publics et veiller à garder en bon état celles qui sont toujours en service sur le terrain.
- .3 Aviser les compagnies de services publics et obtenir de celles-ci les approbations nécessaires avant de commencer les travaux de démolition.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Protection des ouvrages en place
 - .1 Prendre les mesures nécessaires pour empêcher le déplacement, l'affaissement ou tout autre endommagement des structures, des ouvrages d'aménagement paysager et des parties du bâtiment à conserver. Assurer l'étalement et le contreventement des ouvrages au besoin.
 - .2 Limiter le plus possible la poussière et le bruit produits par les travaux, ainsi que les inconvénients causés aux occupants des lieux.
 - .3 Protéger les appareils, les systèmes et les installations mécaniques et électriques du bâtiment ainsi que les canalisations de services publics.
 - .4 Fournir les écrans pare-poussière, les bâches, les garde-corps, les éléments de support et les autres dispositifs de protection nécessaires.
 - .5 Exécuter les travaux conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .2 Travaux de démolition/d'enlèvement
 - .1 Enlever les éléments et les ouvrages indiqués. Enlèvement des revêtements en dur, des bordures et des caniveaux
 - .1 Protéger les dispositifs de transfert de charge ainsi que les joints adjacents.
 - .2 Enlever les éléments du bâtiment existant pour permettre la réalisation de la nouvelle construction.
 - .3 Retailler les rives des composants partiellement démolis du bâtiment selon les tolérances spécifiées par le Consultant en vue de faciliter la mise en place des nouveaux éléments.

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/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Se reporter aux prescriptions et aux dessins de démolition pour savoir quels sont les matières et les matériaux à récupérer en vue de leur réutilisation/réemploi.

FIN DE LA SECTION

Part 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 07 13 52 Revêtements d'étanchéité à membrane de bitume modifié.
- .2 Section 07 52 00 Couvertures à membrane de bitum modifié.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 CSA International
 - .1 CSA B111, Wire Nails, Spikes and Staples (Clous, fiches et cavaliers en fil d'acier).
 - .2 CSA O121, Contre-plaqué en sapin de Douglas.
 - .3 CAN/CSA-O141, Bois débité de résineux.
 - .4 CSA O151, Contre-plaqué en bois de résineux canadiens.
 - .5 CAN/CSA-O325.0, Revêtements intermédiaires de construction.
- .2 Forest Stewardship Council (FSC)
 - .1 FSC-STD-01-001, FSC Principle and Criteria for Forest Stewardship.
 - .2 FSC-STD-20-002, Structure and Content of Forest Stewardship Standards V2-1.
 - .3 Organismes de certification accrédités par le FSC.
- .3 Commission nationale de classification des sciages (NLGA)
 - .1 Règles de classification pour le bois d'oeuvre canadien [2000].
- .4 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards
 - .1 SCAQMD Rule 1113, Architectural Coatings.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT À REMETTRE

- .1 Matériaux/matériels supplémentaires
 - .1 Fournir et installer les panneaux nécessaires au montage de l'appareillage électrique, selon les indications. Utiliser des panneaux de contreplaqué de 19 mm d'épaisseur, posés sur un cadre en éléments de 19 mm x 38 mm, renforcé par des éléments de même grosseur posés à intervalles d'au plus 300 mm.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Marquage du bois : estampe de classification d'un organisme reconnu par le Conseil d'accréditation de la commission canadienne de normalisation du bois d'oeuvre.
- .2 Marquage du contreplaqué : marque de classification conforme aux normes CSA pertinentes. Marquage du contreplaqué, des panneaux OSB et des revêtements intermédiaires de construction en panneaux composites dérivés du bois : marque de classification conforme aux normes CSA pertinentes.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et les matériels au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer le bois de manière à le protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

Part 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIEL

- .1 Bois de construction : sauf indication contraire, bois de résineux, au fini S4S (blanchi sur 4 côtés), ayant un degré d'humidité ne dépassant pas 19 %, et conforme aux normes et règles suivantes :
 - .1 CAN/CSA-O141.
 - .2 NLGA, Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien.
 - .3 Panneaux en bois certifié FSC.
- .2 Fourrures, cales, bandes de clouage, fonds de clouage, bâtis d'attente, tasseaux et chanlattes, membrons, fonds de clouage pour bordures de toit et lambourdes.
 - .1 Planches : catégorie * standard + ou supérieure. Bois de dimension : classification * charpente légère (claire) +, catégorie * standard + ou supérieure.
 - .2 Poteaux et bois d'œuvre (carrés) : catégorie * standard + ou supérieure.
- .3 Panneaux
 - .1 Contreplaqué en sapin de Douglas (Douglas taxifolié) : conforme à la norme CSA O121, classification * construction +, catégorie * standard +.
 - .1 Matériaux exempts d'urée-formaldéhyde.

- .2 Contreplaqué en bois de résineux canadiens : conforme à la norme CSA O151, classification * construction +, catégorie * standard +.
 - .1 Matériaux exempts d'urée-formaldéhyde.
- .3 Contreplaqué, panneaux OSB et panneaux composites dérivés du bois : conformes à la norme CAN/CSA-O325.
 - .1 Matériaux exempts d'urée-formaldéhyde.
- .4 Produit de traitement du bois
 - .1 Produit de préservation appliqué en surface : produit de préservation hydrofuge [incolore] [coloré], [à base de naphthénate de cuivre], ou solution à 5 % de pentachlorophénol.
 - .2 L'utilisation du pentachlorophénol est limitée aux éléments en bois qui sont en contact avec le sol et qui sont sujets à la pourriture ou à l'attaque des insectes. Le cas échéant, le bois traité au pentachlorophénol doit être enduit de deux couches d'un produit d'impression approprié.
 - .3 Les ouvrages construits en bois traité au pentachlorophénol et aux arsenicaux inorganiques ne doivent pas servir à l'entreposage d'aliments, et le bois ne doit pas entrer en contact avec de l'eau potable.
- .5 Fixations : selon la norme CAN/CSA-G164 pour les ouvrages extérieurs, les ouvrages en bois ignifugé.
- .6 Clous, fiches et cavaliers : conformes à la norme CSA B111.
- .7 Boulons : 12.5 mm de diamètre, sauf indication contraire, avec écrous et rondelles.
- .8 Dispositifs de fixation brevetés : boulons à bascule, tampons expansibles avec tire-fond, vis avec douilles en plomb ou en fibres inorganiques, [dispositifs de fixation à cartouche explosive], recommandés par le fabricant.

Part 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation de la charpenterie, 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 Consultant.
 - .2 Informer immédiatement le 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 Consultant.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Appliquer un produit de préservation sur les éléments en bois avant de les installer. Appliquer le produit de préservation par immersion ou au moyen d'un pinceau. Enduire les surfaces jusqu'à saturation et laisser le produit s'imprégner pendant au moins trois (3) minutes dans le cas des pièces de bois massif et pendant une (1) minute dans le cas des panneaux de contreplaqué.

- .2 Avant d'installer les éléments, appliquer généreusement au pinceau du produit de préservation sur toutes les surfaces mises à nu par les coupes, les dressages et les percements effectués sur place.

3.3 INSTALLATION

- .1 Procéder selon les exigences du CNB, et conformément aux prescriptions ci-après.
- .2 Installer les fourrures et les cales nécessaires pour écarter du mur et supporter les armoires, les éléments de finition des murs et des plafonds, les revêtements, les bordures, les soffites, les revêtements de finition extérieurs et les autres ouvrages prescrits.
- .3 Installer les fourrures et les cales de manière à assurer la planéité et la verticalité des ouvrages, l'écart admissible étant de 1:600.
- .4 Installer autour des baies les bâtis d'attente, les bandes de clouage et les garnitures destinés à supporter les bâtis et les autres ouvrages.
- .5 Installer les tasseaux et les chanlattes, les fonds de clouage pour bordures de toit, les tringles de clouage, les membrons et les autres supports en bois requis, et les fixer au moyen de dispositifs de fixation galvanisés.
- .6 Raboter, amenuiser et noyer légèrement dans l'étanchéité de toiture les tringles de clouage qui serviront à recevoir les avaloirs de toiture.
- .7 Installer les lambourdes selon les indications.
- .8 Ne pas travailler de panneaux de particules sans prendre les précautions nécessaires. Utiliser des collecteurs de poussière et porter un appareil respiratoire de qualité supérieure.
- .9 Assembler, ancrer, fixer, attacher et contreventer les éléments de manière à leur assurer la solidité et la rigidité nécessaires.
- .10 Au besoin, fraiser les trous de manière que les têtes de boulon ne fassent pas saillie.

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/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

FIN DE LA SECTION

Part 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 07 21 13 Isolants en panneaux.
- .2 Section 09 21 99 Cloisons – travaux de petite envergures.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM D41, Standard Specification for Asphalt Primer Used in Roofing, Dampproofing, and Waterproofing.
 - .2 ASTM D2178, Standard Specification for Asphalt Glass Felt Used in Roofing and Waterproofing.
 - .3 ASTM D6162, Standard Specification for Styrene Butadiene Styrene (SBS) Modified Bituminous Sheet Materials Using a Combination of Polyester and Glass Fibre Reinforcements.
 - .4 ASTM D6163, Standard Specification for Styrene Butadiene Styrene (SBS) Modified Bituminous Sheet Materials Using Glass Fibre Reinforcements.
 - .5 ASTM D6164, Standard Specification for Styrene Butadiene Styrene (SBS) Modified Bituminous Sheet Materials Using Polyester Reinforcements.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CGSB 37-GP-9Ma, Bitume non fillerisé pour couche de base des revêtements de toitures et pour l'imperméabilisation à l'humidité et à l'eau.
 - .2 CGSB 37-GP-56M, Membrane bitumineuse modifiée, préfabriquée et renforcée, pour le revêtement des toitures.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA-A123.3, Feutre organique de toiture imprégné à cœur de bitume.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S701, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
 - .2 CAN/ULC-S702.2, Norme sur l'isolant thermique en fibre minérale pour les bâtiments.
 - .3 CAN/ULC-S706, Norme sur l'isolant thermique en fibre de bois pour bâtiments.

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.
- .2 Fiches techniques

- .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches techniques les plus récentes concernant les composants du revêtement d'étanchéité et précisant les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Soumettre deux (2) exemplaire[s] des fiches signalétiques (FS) requises aux termes du SIMDUT, conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité. Les fiches signalétiques doivent indiquer la teneur en COV des produits ci-après :
 - .1 primaires;
 - .2 bitume;
 - .3 produits de scellement;
 - .4 toile filtrante.
- .3 Soumettre les dessins d'atelier requis, lesquels doivent montrer ou indiquer ce qui suit.
 - .1 Les détails des solins.
- .4 Instructions du fabricant concernant la mise en œuvre : indiquer, le cas échéant, toutes précautions particulières relatives au liaisonnement des feuilles de membrane.

1.4 PROTECTION INCENDIE

- .1 Extincteurs portatifs
 - .1 Extincteurs portatifs à pression auxiliaire ou à pression permanente, munis d'un ajutage avec robinet d'arrêt.
 - .2 Extincteurs homologués ULC, pour feux des classes A, B et C.
- .2 Assurer la présence d'un agent de sécurité incendie pendant une période d'une (1) heure après la fin de la journée de travail.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Entreposer les matériaux dans un endroit sec, à l'abri des intempéries, et de manière qu'ils ne soient pas en contact avec le sol.
- .2 Les rouleaux de feutre et de membrane doivent être entreposés debout.
 - .1 Dans le cas des membranes, la lisière de recouvrement doit être en haut.
- .3 Ne retirer du local ou de l'aire d'entreposage que la quantité de matériaux qui seront mis en œuvre le jour même.
- .4 Faire des chemins de circulation en contreplaqué, par-dessus l'ouvrage achevé, afin de permettre le passage des personnes et des matériels.
- .5 Conserver les produits d'étanchéité à une température égale ou supérieure à 5 degrés Celsius.
- .6 Protéger les matériaux isolants contre la lumière de jour et les intempéries et contre toute substance nuisible.
- .7 Manipuler les matériaux d'étanchéité conformément aux instructions écrites du fabricant afin de prévenir tout dommage ou toute perte de performance.

- .8 Entrepoiser et gérer les matières dangereuses conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.6 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

- .1 Conditions ambiantes
 - .1 Ne pas procéder à la mise en oeuvre du revêtement d'étanchéité lorsque la température est inférieure à -18 degrés Celsius dans le cas d'une membrane collée par soudage au chalumeau, ou lorsque la température est inférieure à celle recommandée par le fabricant, dans le cas d'une membrane collée au bitume appliqué à l'aide d'une vadrouille.
 - .2 L'adhésif à base de solvant doit être appliqué à une température égale ou supérieure à -5 degrés Celsius.
- .2 Le support d'étanchéité doit être sec, exempt de neige et de glace. Utiliser seulement des matériaux secs, et les appliquer uniquement lorsque les conditions atmosphériques ne favoriseront pas d'infiltration d'humidité dans le revêtement d'étanchéité

Part 2 Produits

2.1 CRITÈRES DE PERFORMANCE

- .1 Il est essentiel que les différents matériaux faisant partie du système d'étanchéité soient compatibles les uns avec les autres. Fournir au Consultant une déclaration écrite certifiant que les matériaux et les composants du système d'étanchéité sont compatibles.

2.2 MEMBRANE

- .1 Membrane pare-air / pare-vapeur appliquée aux endroits indiquées aux dessins: auto-adhésive, renforcée d'une armature en voile de verre enduite de bitume élastomère SBS, et ayant les propriétés physiques suivantes:
 - .1 Épaisseur: 1,0 mm;
 - .2 Température minimale d'application: 5 ° C;
 - .3 Produit de référence: «Blueskin SA» de Bakor Inc. ou équivalent accepté.
- .2 Membrane de raccordement et solin intra-mural: auto-adhésive, renforcée d'une armature en voile de verre enduite de bitume élastomère SBS, et ayant les propriétés physiques suivantes:
 - .1 Épaisseur: 1,0 mm;
 - .2 Température minimale d'application: - 4 ° C;
 - .3 Produit de référence: «Blueskin TWF» de Bakor Inc. ou équivalent accepté.

2.3 ADHÉSIF

- .1 Apprêt pour membrane de raccordement auto-adhésive sur maçonnerie, béton, bois, panneaux de gypse et surfaces métalliques; à base de caoutchouc synthétique, ayant les propriétés physiques suivantes:

- .1 teneur en solides: $\pm 35\%$;
- .2 température d'application: -5 à 40o C;
- .3 produit de référence: Apprêt Blueskin de Bakor ou équivalent accepté.

Part 3 Exécution

3.1 EXAMEN DU SUPPORT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Vérification des conditions existantes
 - .1 En compagnie du Consultant, vérifier l'état du support, des parapets, des joints de rupture, des avaloirs en toiture, des événements de plomberie et des sorties de ventilation afin de déterminer si les travaux peuvent commencer.
- .2 Évaluation - Avant d'entreprendre les travaux, s'assurer :
 - .1 que le support d'étanchéité est solide, de niveau, uni, sec et exempt de neige, de glace et de givre, et qu'il a été débarrassé de la poussière et des débris à l'aide d'un balai; il est interdit d'employer du calcium ou du sel de déglacage pour enlever la glace et la neige;
 - .2 que les murets et les bâtis de montage des appareils sont en place;
 - .3 que les avaloirs en toiture ont été installés au niveau approprié par rapport à celui de la surface finie du revêtement d'étanchéité;
 - .4 que les plaques de clouage en contreplaqué ou en bois d'œuvre ont été installées sur les murs et les parapets, selon les indications.
- .3 Ne pas procéder à la mise en œuvre de matériaux d'étanchéité lorsqu'il pleut ou qu'il neige.

3.2 PROTECTION DES OUVRAGES EN PLACE

- .1 Protéger les murs, les chemins de circulation et les ouvrages voisins des endroits où l'on doit hisser ou mettre en œuvre des matériaux ou des matériels.
- .2 Fournir et mettre en place des affiches et des barrières de sécurité, et les garder en bon état jusqu'à la fin des travaux.
- .3 Enlever sans retard les gouttes et les souillures de bitume.
- .4 Protéger le revêtement d'étanchéité contre les dommages qui pourraient être causés entre autres par les circulations. Prendre les précautions jugées nécessaires par le Consultant.
- .5 À la fin de chaque journée de travail ou lorsque les travaux sont interrompus à cause du mauvais temps, protéger les surfaces finies de même que les matériaux qui ont été retirés du local ou de l'aire d'entreposage.
- .6 Lorsque des connecteurs métalliques sont utilisés, ces derniers ainsi que les éléments métalliques du support doivent être galvanisés ou traités contre la rouille.

3.3 APPLICATION DU PRIMAIRE

- .1 Appliquer un primaire sur le support, en respectant le dosage recommandé par le fabricant.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Enlever les marques de bitume des surfaces finies.
- .2 Lorsque des surfaces finies sont salies par suite des travaux faisant l'objet de la présente section, s'adresser au fabricant de la surface touchée pour obtenir des conseils de nettoyage et observer ses instructions documentées.
- .3 Réparer ou remplacer les surfaces finies qui ont été altérées ou autrement endommagées par suite des travaux faisant l'objet de la présente section.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 09 21 99 Cloisons – travaux de petite envergure.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM C208, Specification for Cellulosic Fiber Insulating Board.
 - .2 ASTM C591, Standard Specification for Unfaced Preformed Rigid Cellular Polyisocyanurate Thermal Insulation.
 - .3 ASTM C612, Standard Specification for Mineral Fibre Block and Board Thermal Insulation.
 - .4 ASTM C726, Standard Specification for Mineral Fiber Roof Insulation Board.
 - .5 ASTM C728, Standard Specification for Perlite Thermal Insulation Board.
 - .6 ASTM C1126, Standard Specification for Faced or Unfaced Rigid Cellular Phenolic Thermal Insulation.
 - .7 ASTM C1289, Standard Specification for Faced Rigid Cellular Polyisocyanurate Thermal Insulation Board.
 - .8 ASTM E96/E96M, Standard Test Methods for Water Vapour Transmission of Materials.
- .2 Association canadienne du gaz (CGA)
 - .1 CAN/CGA-B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane
 - .2 CAN/CGA-B149.2, Code sur l'emmagasinage et la manipulation du propane.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CGSB 71-GP-24M, Adhésif souple pour isolant en polystyrène expansé.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S604, Norme sur les cheminées préfabriquées de type A.
 - .2 CAN/ULC-S701, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
 - .3 CAN/ULC-S702, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- .2 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. Les fiches techniques doivent préciser le taux d'émission de COV des isolants et des adhésifs.
- .2 Instructions du fabricant
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont 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 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.

Partie 2 Produits

2.1 ISOLANTS

- .1 Panneaux de polystyrène extrudé (PSX) : conformes à la norme CAN/ULC-S701.
 - .1 Type : 2.
 - .2 Épaisseur : selon les indications,
 - .3 Rives : En about et à feuillure.

2.2 ADHÉSIFS

- .1 Adhésif (pour isolants en polystyrène) : conforme à la norme CGSB 71-GP-24.

2.3 ACCESSOIRES

- .1 Attaches : du type traversant, de 50 mm de côté, en acier au carbone laminé à froid et perforé de 0.8 mm d'épaisseur, à sous-face revêtue d'adhésif; tige en acier recuit de 2.5 mm de diamètre et de longueur appropriée à l'épaisseur de l'isolant; rondelles autoverrouillables de 25 mm de diamètre.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et spécifications écrites du fabricant, y compris aux bulletins techniques et aux instructions d'installation précisées dans les catalogues de produits et sur les cartons d'emballage, ainsi qu'aux indications des fiches techniques.

3.2 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Poser l'isolant sur un support sec seulement.
- .2 Poser l'isolant de façon à assurer une protection thermique continue aux éléments et aux espaces du bâtiment.
- .3 Ajuster soigneusement l'isolant autour des boîtes électriques, des accessoires, des canalisations, des conduits d'air, des portes et des fenêtres extérieures, ainsi que des autres éléments saillants.
- .4 Découper et tailler soigneusement l'isolant de manière qu'il occupe pleinement les espaces libres. Exécuter des joints serrés et décaler les joints verticaux. N'utiliser que des panneaux isolants dont les rives ne sont ni ébréchées ni brisées. Utiliser des panneaux de la plus grande dimension possible afin de réduire au minimum le nombre de joints.
- .5 Si l'on doit poser plusieurs épaisseurs d'isolant, décaler les joints verticaux et les joints horizontaux.
- .6 Ne pas recouvrir l'isolant avant que les travaux de pose aient été inspectés et approuvés par le Consultant.

3.3 VÉRIFICATION DU SUPPORT

- .1 Vérifier le support sur lequel sera posé l'isolant et informer immédiatement le Consultant par écrit de tout défaut décelé.
- .2 Avant de commencer les travaux, s'assurer
 - .1 Que le support est solide, droit, lisse et sec, et qu'il est exempt de neige, de glace, de givre, de poussière et de débris.

3.4 POSE DE L'ISOLANT EN PANNEAUX

- .1 Appliquer une couche d'adhésif sur le support, conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Noyer les panneaux isolants dans un adhésif pare-vapeur appliqué selon les prescriptions, avant que ce dernier forme une peau.
- .3 En plus de les coller, assujettir les panneaux isolants en fibres minérales au moyen d'attaches et de rondelles, à raison d'au moins deux (2) par panneau de 600 mm x 1200mm. Exécuter des joints serrés entre les panneaux et couper la tige d'attache à 3 mm de la rondelle.
- .4 Ne pas coller les joints des panneaux isolants qui coïncident avec les joints de dilatation ou de rupture. Avant de mettre l'isolant en place, fermer ces joints au moyen d'une membrane continue de bitume modifié de 150 mm de largeur et de 0.15 mm d'épaisseur, collée avec un adhésif et recouverte d'un apprêt compatibles.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux d'installation terminés, évacué du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les matériaux de rebut, les outils et les barrières de sécurité.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 07 21 13 Isolant en panneaux.
- .2 Section 09 21 99 Cloisons – travaux de petite envergure.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-51.33, Pare-vapeur en feuille, sauf en polyéthylène, pour bâtiments.
 - .2 CAN/CGSB-51.34, Pare-vapeur en feuille de polyéthylène pour bâtiments.

1.3 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .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 les produits. Les fiches techniques doivent indiquer :
 - .1 les caractéristiques des produits;
 - .2 les critères de performance;
 - .3 les contraintes.
- .3 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .4 Assurance de la qualité
 - .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 et se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites de ce dernier, y compris à tout bulletin technique, aux instructions concernant la manutention, l'entreposage et l'installation ainsi qu'aux indications des fiches techniques.

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.
- .2 Échantillons de l'ouvrage
 - .1 Construire un échantillon illustrant le mode de pose du pare-vapeur dans un angle rentrant et autour d'une boîte électrique, ainsi que la façon de réaliser un joint à recouvrement. L'échantillon pourra faire partie de l'ouvrage fini.

- .2 L'échantillon servira à évaluer la qualité générale d'exécution des travaux, la préparation du support/subjectile et la mise en œuvre des matériaux.
 - .3 Réaliser l'échantillon de l'ouvrage à l'endroit désigné.
 - .4 Attendre 24 heures avant d'entreprendre la pose du pare-vapeur afin de permettre au Consultant d'examiner l'échantillon.
- .3 Une fois accepté, l'échantillon constituera la norme minimale à respecter pour les travaux. L'échantillon pourra être intégré à l'ouvrage fini.

Partie 2 Produits

2.1 PARE-VAPEUR EN FEUILLES

- .1 Pellicules de polyéthylène : conformes à la norme CAN/CGSB-51.34, de 0.15 mm d'épaisseur.

2.2 ACCESSOIRES

- .1 Ruban de scellement des joints : ruban adhésif étanche à l'air, à pose par simple pression, du type recommandé par le fabricant du pare-vapeur, de 50 mm de largeur dans le cas des joints à recouvrement et des joints périphériques, et de 25 mm dans le cas des autres joints.
- .2 Produit d'étanchéité : compatible avec le pare-vapeur utilisé, et recommandé par le fabricant de ce dernier. Conforme à la section 07 92 00 - Étanchéité des joints.
- .3 Agrafes : à pattes d'au moins 6 mm de longueur.
- .4 Éléments pare-vapeur moulés en forme de boîte : boîtes en polyéthylène, moulées en usine, à utiliser dans le cas d'interrupteurs encastrés et de boîtes de sortie.

Partie 3 Exécution

3.1 POSE

- .1 S'assurer que les canalisations d'utilités ont été mises en place et inspectées avant de procéder à la pose du pare-vapeur.
- .2 Poser le pare-vapeur en feuilles du côté chaud des murs extérieurs, de façon à former une barrière continue.
- .3 Afin de réduire au minimum le nombre de joints, utiliser des feuilles ayant les plus grandes dimensions possibles.
- .4 S'assurer que les feuilles forment une barrière continue. Le cas échéant, réparer les perforations et les déchirures avec un ruban de scellement avant de dissimuler l'ouvrage.

3.2 OUVERTURES DANS LES SURFACES EXTÉRIEURES

- .1 Tailler les feuilles de pare-vapeur aux dimensions des ouvertures, les faire chevaucher sur les éléments d'ossature et sceller les joints.

3.3 JOINTS PÉRIPHÉRIQUES

- .1 Sceller le pourtour du pare-vapeur de la façon décrite ci-après.
 - .1 Appliquer un cordon continu de produit d'étanchéité sur le support, au périmètre de la feuille.
 - .2 Placer les bords de la feuille sur le cordon d'étanchéité et presser fermement.
 - .3 Fixer le pare-vapeur à un support en bois au moyen d'agrafes posées sur les joints à recouvrement, vis-à-vis le cordon d'étanchéité.
 - .4 S'assurer que le cordon d'étanchéité est continu. Lisser les plis et les ondulations qui se forment sur la feuille aux endroits où elle chevauche le cordon d'étanchéité.

3.4 JOINTS À RECOUVREMENT

- .1 Sceller les joints à recouvrement de la façon décrite ci-après.
 - .1 Fixer la première feuille au support.
 - .2 Appliquer un cordon continu de produit d'étanchéité sur le bord de la première feuille, lequel doit coïncider avec un élément de support rigide.
 - .3 Faire chevaucher la feuille voisine sur une largeur d'au moins 150 mm et la presser fermement contre le cordon d'étanchéité.
 - .4 Fixer le pare-vapeur à un support en bois au moyen d'agrafes posées sur les joints à recouvrement, vis-à-vis le cordon d'étanchéité.
 - .5 S'assurer que le cordon d'étanchéité est continu. Lisser les plis et les ondulations qui se forment sur la feuille aux endroits où elle chevauche le cordon d'étanchéité.

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 la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Part 1 Généralités

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Exigences visant les bardages en métal, ainsi que la méthode de pose connexe.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 07 13 52 Revêtements d'étanchéité à membrane de bitume modifié
- .2 Section 07 21 13 Isolants en panneaux

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI).
 - .1 ANSI B18.6.4, Thread Forming and Thread Cutting Tapping Screws and Metallic Drive Screws.
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
 - .1 ASTM D2369, Test Method for Volatile Content of Coatings.
 - .2 ASTM D2832, Guide for Determining Volatile and Nonvolatile Content of Paint and Related Coatings.
 - .3 ASTM D5116, Guide For Small-Scale Environmental Chamber Determinations of Organic Emissions From Indoor Materials/Products.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB).
 - .1 CAN/CGSB-51.32, Membrane de revêtement, perméable à la vapeur d'eau.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA B111, Wire Nails, Spikes and Staples.
- .5 Programme Choix environnemental (PCE).
 - .1 DCC-045, Produits d'étanchéité et de calfeutrage.
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
 - .1 CAN/ULC-S706, Norme sur l'isolant thermique en fibre de bois pour bâtiments.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont 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.

Part 2 Produits

2.1 ACCESSOIRES

- .1 Garnitures apparentes : les pièces d'angle rentrant et d'angle saillant, les contre-solins, les bandes de couronnement, les bavettes, les bandes de départ, les garnitures de seuil et d'appui ainsi que les garnitures d'encadrement de porte et de fenêtre doivent être de même matériau, couleur et brillant que le bardage, et être pré-perçés pour recevoir les fixations.

2.2 FIXATIONS

- .1 Les clous et les vis doivent être respectivement conformes à la norme CSA B111 et ANSI B18.6.4. De fabrication spéciale, ces fixations doivent être en acier inoxydable.

2.3 CALFEUTRAGE

- .1 Produits d'étanchéité : voir section 07 92 00 – étanchéité des joints.

Part 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions paraissant dans le catalogue des produits, à celles paraissant sur l'emballage des produits et aux indications des fiches techniques.

3.2 POSE

- .1 Poser le revêtement de finition extérieur conformément aux exigences de la norme CGSB 93.5 et selon les conditions existantes (réinstallation tel que l'existant).

3.3 NETTOYAGE

- .1 Une fois la pose terminée, évacué du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et les barrières de sécurité.

FIN DE LA SECTION

Part 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 07 62 00 Solins et accessoires en tôle.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International Inc.
- .1 ASTM C726, Standard Specification for Mineral Fiber Roof Insulation Board.
 - .2 ASTM C728, Standard Specification for Perlite Thermal Insulation Board.
 - .3 ASTM C1177/C1177M, Standard Specification for Glass Mat Gypsum Substrate for Use as Sheathing.
 - .4 ASTM C1396/C1396M, Standard Specification for Gypsum Board.
 - .5 ASTM D41, Standard Specification for Asphalt Primer Used in Roofing, Dampproofing, and Waterproofing.
 - .6 ASTM D312, Standard Specification for Asphalt Used in Roofing.
 - .7 ASTM D448, Standard Classification for Sizes of Aggregate for Road and Bridge Construction.
 - .8 ASTM D2178, Standard Specification for Asphalt Glass Felt Used in Roofing and Waterproofing.
 - .9 ASTM D6162, Standard Specification for Styrene Butadiene Styrene (SBS) Modified Bituminous Sheet Materials Using a Combination of Polyester and Glass Fibre Reinforcements.
 - .10 ASTM D6163, Standard Specification for Styrene Butadiene Styrene (SBS) Modified Bituminous Sheet Materials Using Glass Fibre Reinforcements.
 - .11 ASTM D6164, Standard Specification for Styrene Butadiene Styrene (SBS) Modified Bituminous Sheet Materials Using Polyester Reinforcements.
 - .12 ASTM D6222, Standard Specification for Atactic Polypropylene (APP) Modified Bituminous Sheet Materials Using Polyester Reinforcement.
 - .13 ASTM D6223, Standard Specification for Atactic Polypropylene (APP) Modified Bituminous Sheet Materials Using a Combination of Polyester and Glass Fiber Reinforcement.
 - .14 ASTM D6509, Standard Specification for Atactic Polypropylene (APP) Modified Bituminous Sheet Materials Using Glass Fiber Reinforcement.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
- .1 CGSB 37-GP-9Ma, Bitume non fillerisé pour couche de base des revêtements de toitures et pour l'imperméabilisation à l'humidité et à l'eau.
 - .2 CGSB 37-GP-56M, Membrane bitumineuse modifiée, préfabriquée et renforcée, pour le revêtement des toitures.
 - .3 CAN/CGSB-51.33, Pare-vapeur en feuille, sauf en polyéthylène, pour bâtiments.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International

- .1 CSA A123.21, Méthode d'essai normalisée de la résistance dynamique à l'arrachement sous l'action du vent des systèmes de couverture à membrane fixée mécaniquement.
- .2 CSA-A123.3, Feutre organique de toiture imprégné à coeur de bitume.
- .3 CSA O121, Contreplaqué en sapin de Douglas.
- .4 CSA O151, Contreplaqué en bois de résineux canadiens.
- .4 Factory Mutual (FM Global)
 - .1 FM Approvals - Roofing Produits.
- .5 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S701, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
 - .2 CAN/ULC-S702.2, Norme sur l'isolant thermique en fibre minérale pour les bâtiments.
 - .3 CAN/ULC-S704, Norme sur l'isolant thermique en polyuréthane et en polyisocyanurate : panneaux revêtus.
 - .4 CAN/ULC-S706, Norme sur l'isolant thermique en fibre de bois pour bâtiments.

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.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches techniques les plus récentes concernant les matériaux de la couverture et précisant les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques (FS) requises aux termes du SIMDUT, conformément à la section 01 35 29.06. Les fiches signalétiques doivent indiquer la teneur en COV des produits ci-après :
 - .1 primaires;
 - .2 bitume;
 - .3 produits de scellement;
 - .4 toile filtrante.
- .3 Soumettre les dessins d'atelier requis.
 - .1 Les dessins d'atelier doivent indiquer ou montrer les détails des solins.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 La toiture étant toujours sous garanties les travaux doivent être effectués par le sous-traitant qui a effectué les travaux de réfection de la toiture.

- .1 Coordonnée : Couverture Victo 2000 inc., contact Michel Pouliot 819.758.6776

1.5 PROTECTION INCENDIE

- .1 Extincteurs portatifs
 - .1 Extincteurs portatifs à pression auxiliaire ou à pression permanente, rechargeables, munis d'ajutage avec robinet d'arrêt.
 - .2 Extincteurs homologués ULC, pour feux des classes A, B et C.
- .2 Assurer la présence d'un agent de sécurité incendie pendant une période d'une (1) heure après la fin de la journée de travail.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant et à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Entreposage et manutention
 - .1 Sécurité : Se conformer aux exigences en matière de sécurité énoncées dans le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), en ce qui a trait à l'utilisation, la manutention, l'entreposage et l'élimination du bitume ainsi que des primaires et des produits d'étanchéité et de calfeutrage.
 - .2 Entreposer les matériaux dans un endroit sec, à l'abri des intempéries, et de manière qu'ils ne soient pas en contact avec le sol.
 - .3 Les rouleaux de feutre et de membrane doivent être entreposés debout; dans le cas des membranes, la lisière de recouvrement doit être en haut.
 - .4 Ne retirer du local ou de l'aire d'entreposage que la quantité de matériaux qui seront mis en œuvre le jour même.
 - .5 Faire des chemins de circulation en contreplaqué, par-dessus l'ouvrage achevé, afin de permettre le passage des personnes et des matériels.
 - .6 Conserver les produits d'étanchéité à une température égale ou supérieure à 5 degrés Celsius.
 - .7 Protéger les matériaux isolants contre la lumière de jour, les intempéries et contre toute substance nuisible.

1.7 CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE

- .1 Conditions ambiantes
 - .1 Ne pas procéder à la mise en œuvre des matériaux de couverture lorsque la température est inférieure à -18 degrés Celsius dans le cas d'une membrane collée par soudage au chalumeau, ou lorsque la température est inférieure à celle recommandée par le fabricant, dans le cas d'une membrane collée au bitume appliqué à l'aide d'une vadrouille.
 - .2 L'adhésif à base de solvant doit être appliqué à une température égale ou supérieure à -5 degrés Celsius.
- .2 Le support de couverture doit être sec, exempt de neige et de glace. Utiliser seulement des matériaux secs, et les appliquer uniquement lorsque les conditions atmosphériques ne favoriseront pas d'infiltration d'humidité dans le système de couverture.

Part 2 Produits

2.1 CRITÈRES DE PERFORMANCE

- .1 Il est essentiel que les différents matériaux faisant partie du système de couverture soient compatibles les uns avec les autres. Fournir au Consultant une déclaration écrite certifiant que les matériaux et les composants du système de couverture, tels qu'ils ont été mis en oeuvre, sont compatibles.
- .2 Système de couverture : conforme à la norme CSA A123.21 en ce qui concerne la résistance dynamique à l'arrachement sous l'action du vent.

2.2 PRODUITS

- .1 Tous les produits utilisés doivent être tel que l'existant.

Part 3 Exécution

3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Faire l'examen du support, exécuter les travaux préparatoires et poser la couverture conformément au devis du fabricant de la couverture, des couvreurs/entrepreneurs en couverture.
- .2 Appliquer le primaire conformément aux recommandations écrites du fabricant.
- .3 Entre les murs et la toiture, interposer une interface en matériau rigide durable, soit de la tôle d'acier ou du contreplaqué, destinée à assurer la continuité du système d'étanchéité à l'air.
- .4 Réaliser le raccordement de l'ensemble, des composants et des matériels en tenant compte des charges de calcul des éléments considérés, et au moyen de fixations mécaniques réversibles.

3.2 EXAMEN DU SUPPORT DE COUVERTURE

- .1 Évaluation
 - .1 Avant d'entreprendre les travaux, s'assurer :
 - .1 que le support de couverture est solide, de niveau, uni, sec et exempt de neige, de glace et de givre, et qu'il a été débarrassé de la poussière et des débris à l'aide d'un balai; il est interdit d'employer du calcium ou du sel de déglçage pour enlever la glace et la neige;
 - .2 que les murets et les bâtis de montage des appareils sont en place;
 - .3 que les avaloirs en toiture ont été installés au niveau approprié par rapport à celui de la surface finie de la couverture;
 - .4 que les plaques de clouage en contreplaqué ou en bois d'oeuvre ont été installées sur les murs et les parapets, selon les indications.
 - .2 Ne pas procéder à la mise en oeuvre de matériaux de couverture lorsqu'il pleut ou qu'il neige.

3.3 PROTECTION DES OUVRAGES EN PLACE

- .1 Protéger les murs, les chemins de circulation et les ouvrages voisins des endroits où l'on doit hisser ou mettre en oeuvre des matériaux ou des matériels.
- .2 Fournir et mettre en place des affiches et des barrières de sécurité, et les garder en bon état jusqu'à la fin des travaux.
- .3 Enlever sans retard les gouttes et les souillures de bitume.
- .4 Faire en sorte que l'eau de pluie soit évacuée vers la périphérie de la toiture, le plus loin possible de la façade du bâtiment, et ce, jusqu'à ce que les avaloirs ou les entonnoirs aient été installés et raccordés.
- .5 Protéger la couverture contre les dommages qui pourraient être causés entre autres par les circulations. Prendre les précautions jugées nécessaires par le Consultant.
- .6 À la fin de chaque journée de travail ou lorsque les travaux sont interrompus à cause du mauvais temps, protéger les surfaces finies de même que les matériaux qui ont été retirés du local ou de l'aire d'entreposage.
- .7 Lorsque des connecteurs métalliques sont utilisés, ces derniers ainsi que les éléments métalliques du support doivent être galvanisés ou traités contre la rouille.

3.4 PRÉPARATION - SUPPORT MÉTALLIQUE (À NERVURES)

- .1 Poser de l'isolant acoustique dans les nervures du support porteur (platelage) en acier, conformément.
- .2 Le support en acier doit être traité à l'aide d'un produit antirouille ou il doit être galvanisé.

3.5 POSE DU REVÊTEMENT INTERMÉDIAIRE

- .1 Fixer mécaniquement les plaques de plâtre de revêtement intermédiaire au support porteur en acier à l'aide de fixations mécaniques réversibles enfoncées dans la face supérieure des nervures du support, à 400 mm d'entraxe dans les deux sens.
- .2 Placer le revêtement dans le sens de la longueur, perpendiculairement aux nervures du support, de manière que les joints d'extrémité soient décalés et complètement appuyés sur les nervures.

3.6 APPLICATION DU PRIMAIRE

- .1 Appliquer un primaire sur le support, en respectant le dosage recommandé par le fabricant.

3.7 POSE DU PARE-VAPEUR (SUR SUPPORT EN BÉTON/CONTREPLAQUÉ/PLAQUES DE PLÂTRE)

- .1 Feuilles de pare-vapeur en bitume modifié.

3.8 RÉALISATION D'UNE COUVERTURE À MEMBRANE ORDINAIRE APPARENTE (NON PROTÉGÉE)

- .1 Pose d'isolant en adhérence totale, par collage à l'adhésif
 - .1 Coller l'isolant au pare-vapeur contrecollé, avec un adhésif à base de solvant.
 - .2 Placer les panneaux en rangs parallèles décalés; les panneaux doivent être jointifs, en contact serré.
 - .3 En fin de rang, couper les panneaux à la longueur nécessaire.
 - .4 Appliquer l'adhésif en bandes continues disposées à 300 mm d'entraxe.
 - .5 Poser une (1) épaisseur de feuilles drainantes ou de feuilles d'indépendance pour désolidariser la membrane et l'isolant.
- .2 Pose d'isolant en adhérence totale, par collage au bitume
 - .1 Noyer l'isolant dans du bitume appliqué à la vadrouille à raison de 1 à 1.5 kg/m².
 - .2 Placer les panneaux en rangs parallèles décalés; les panneaux doivent être jointifs, en contact serré.
 - .3 En fin de rang, couper les panneaux à la longueur nécessaire.
- .3 Pose de l'isolant par fixation mécanique
 - .1 Fixer l'isolant à l'aide de vis et de plaques de répartition de pression.
 - .2 Fixer l'isolant selon les recommandations du fabricant.
 - .3 Respecter les exigences de la Factory Mutual pour ce qui est de la disposition des vis et de leur nombre par panneau.
 - .4 Placer les panneaux en rangs parallèles décalés; les panneaux doivent être jointifs, en contact serré.
 - .5 En fin de rang, couper les panneaux à la longueur nécessaire.
- .4 Pose des panneaux de doublage, en adhérence
 - .1 Coller les panneaux de doublage ou de recouvrement sur l'isolant avec un adhésif vulcanisant appliqué à raison de 1 L/m².
 - .2 Placer les panneaux en rangs parallèles décalés, avec chevauchement d'environ 25 mm.
 - .3 Couper les extrémités selon les besoins puis appliquer l'adhésif en bandes continues à 300 mm d'entraxe.
- .5 Pose de la couche de base
 - .1 Commencer au point bas, en évoluant perpendiculairement à l'axe de la pente. Dérouler la membrane de la couche de base, l'aligner, puis l'enrouler à partir de ses deux extrémités.
 - .2 Dérouler la membrane pour couche de base et le noyer dans une couche uniforme de bitume appliqué à raison de 1.2 kg/m², à une température de 230 degrés Celsius.
 - .3 Dérouler la membrane pour couche de base et la souder au chalumeau sur le support de couverture, en évitant de brûler la membrane, son armature ou le support.
 - .4 Faire chevaucher les feuilles de membrane d'au moins 75 mm et 150 mm, sur les côtés et les extrémités respectivement.
 - .5 La couche de base ne doit présenter ni boursofflure, ni plissement, ni bâillement.

- .6 Pose de la couche de finition
 - .1 Commencer au point bas, en évoluant perpendiculairement à l'axe de la pente; dérouler la membrane pour couche de finition, l'aligner, puis l'enrouler à partir de ses deux extrémités.
 - .2 Dérouler la membrane pour couche de finition et la souder au chalumeau sur la couche de base; éviter de brûler la membrane ou son armature.
 - .3 Faire chevaucher les feuilles de membrane d'au moins 75 mm et 150 mm, sur les côtés et les extrémités respectivement. Les joints dans la couche de finition doivent être décalés d'au moins 300 mm par rapport à ceux de la couche de base.
 - .4 La couche de finition ne doit présenter ni boursouflure, ni plissement, ni bâillement.
 - .5 Réaliser la membrane selon les recommandations du fabricant.
- .7 Solins
 - .1 Achever l'installation des bandes de solin en membrane pour couche de base avant de poser la couche de finition.
 - .2 Coller au chalumeau, sur le support, des bandes de membrane pour couche de base et pour couche de finition de 1 m de largeur.
 - .3 Faire chevaucher le solin en membrane pour couche de base sur la couche de base sur une largeur d'au moins 150 mm, puis le souder au chalumeau ou le coller avec du bitume appliqué à l'aide d'une vadrouille.
 - .4 Faire chevaucher le solin en membrane pour couche de finition sur la couche de finition sur une largeur d'au moins 250 mm, puis le souder au chalumeau.
 - .5 Ménager un chevauchement d'au moins 75 mm sur les côtés puis sceller.
 - .6 Fixer correctement à leur support les solins ainsi réalisés; l'ouvrage ne doit présenter ni affaissement, ni boursouflure, ni bâillement, ni plissement.
 - .7 Poser les solins selon les recommandations du fabricant conformément à la section 07 62 00 - Solins et accessoires en tôle.

3.9 NETTOYAGE

- .1 Enlever les marques de bitume des surfaces finies.
- .2 Lorsque des surfaces finies sont salies par suite des travaux faisant l'objet de la présente section, s'adresser au fabricant de la surface touchée pour obtenir des conseils de nettoyage et observer ses instructions documentées.
- .3 Réparer ou remplacer les surfaces finies qui ont été altérées ou autrement endommagées par suite des travaux faisant l'objet de la présente section.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 07 13 52 Revêtements d'étanchéité à membrane de bitume modifié.
- .2 Section 07 46 13 Revêtements muraux extérieurs en métal.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 The Aluminum Association Inc. (AAI)
 - .1 AAI-Aluminum Sheet Metal Work in Building Construction.
 - .2 AAI DAF45, Designation System for Aluminum Finishes.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM A240/A240M, Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for Généralités Applications.
 - .2 ASTM A606, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, High-Strength, Low-Alloy, Hot-Rolled and Cold-Rolled, with Improved Atmospheric Corrosion Resistance.
 - .3 ASTM A653/A653M, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
 - .4 ASTM A792/A792M, Standard Specification for Steel Sheet, 55% Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process.
 - .5 ASTM B32, Standard Specification for Solder Metal.
 - .6 ASTM B370, Standard Specification for Copper Sheet and Strip for Building Construction.
 - .7 ASTM D523, Standard Test Method for Specular Gloss.
 - .8 ASTM D822, Standard Practice for Filtered Open-Flame Carbon-Arc Exposures of Paint and Related Coatings.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-51.32, Membrane de revêtement, perméable à la vapeur d'eau.
 - .2 CAN/CGSB-93.1, Tôle d'alliage d'aluminium préfinie, pour bâtiments résidentiels.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA A123.3, Feutre organique à toiture imprégné à coeur de bitume.
 - .2 AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440, Standard/Specification for Windows, Doors, and Unit Skylights.
 - .3 CSA B111, Wire Nails, Spikes and Staples.
- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .6 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State

- .1 SCAQMD Rule #1113, Architectural Coatings.
- .2 SCAQMD Rule #1168, Adhesives and Sealants.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.

Partie 2 Produits

2.1 FAÇONNAGE

- .1 Les solins métalliques et les autres éléments en tôle doivent être façonnés conformément [aux détails des dessins de la série FL, de l'Association canadienne des entrepreneurs en couverture (ACEC)] [aux indications].
- .2 Les solins d'aluminium et les autres éléments en tôle d'aluminium doivent être façonnés conformément aux exigences de l'Aluminum Association, formulées dans le document AAI - Aluminum Sheet Metal Work in Building Construction.
- .3 Les pièces doivent être façonnées en longueurs d'au plus 2400 mm.
 - .1 Il importe de prévoir, aux joints, le jeu nécessaire à la dilatation des éléments.
- .4 Les bords apparents doivent être rabattus de 12 mm sur leur face inférieure.
 - .1 Les angles doivent être assemblés à onglet et obturés avec un produit d'étanchéité.
- .5 Les éléments doivent être façonnés d'équerre, de niveau et avec précision, selon les dimensions prévues, de façon qu'ils soient exempts de déformations ou d'autres défauts susceptibles d'altérer leur apparence ou leur efficacité.
- .6 Les surfaces métalliques à noyer dans le béton ou le mortier doivent être revêtues d'un enduit protecteur.

2.2 SOLINS MÉTALLIQUES

- .1 Les solins, les couronnements et les bordures de toit doivent être façonnés selon les profils prescrits, avec de la tôle inoxydable, tel que l'existant.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, 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

- .1 Mettre en place les ouvrages de tôle selon les indications.

- .2 Dissimuler les fixations, sauf aux endroits où le Consultant aura accepté qu'elles soient laissées apparentes.
- .3 Poser une sous-couche avant d'installer les éléments en tôle.
 - .1 Bien l'assujettir et exécuter des joints à recouvrement de 100 mm.
- .4 Munir de contre-solins les solins bitumineux réalisés aux points de rencontre de la couverture et des murets, des bâtis de montage ou des autres surfaces verticales.
- .5 Fermer les joints d'extrémité et les sceller au moyen d'un produit d'étanchéité.
- .6 Installer d'aplomb et de niveau les bandes d'engravure posées d'affleurement. Calfater la partie supérieure des bandes d'engravure au moyen d'un produit d'étanchéité.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux de mise en œuvre et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .3 Laisser la zone des travaux propre et exempte de graisse, de taches et de marques de doigts.

FIN DE LA SECTION

Part 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 07 92 00 Étanchéité des joints.
- .2 Section 09 21 99 Cloisons – travaux de petite envergure.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DÉFINITIONS

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

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .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. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification
 - .1 Installateur : entreprise spécialisée dans la mise en œuvre de matériaux ou d'ensembles coupe-feu et possédant cinq (5) années d'expérience.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, transport, manutention et déchargement.
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux prescriptions de la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .3 Livrer les matériaux et les matériels en bonne condition sur le chantier et dans leur contenant d'origine fermé, portant une inscription indiquant la marque, le fabricant.
- .2 Entreposage et protection
 - .1 Entreposer les matériaux et les matériels au sec et conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.
 - .2 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

Part 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Ensembles coupe-feu et pare-fumée : conformes à la norme CAN-ULC-S115.
 - .1 Matériaux et ensembles exempts d'amiante, constituant une barrière efficace contre les flammes, les fumées et les gaz, conformément à la norme CAN-ULC-S115, ayant des dimensions n'excédant pas celles de la traversée ou du point d'accès auquel ils sont destinés, et conformes aux exigences spéciales prescrites à la PARTIE 3.
- .2 Ensembles coupe-feu pour traversées de services d'utilités: éprouvés au moyen d'essais réalisés selon la norme CAN-ULC-S115.
- .3 Composants d'ensembles coupe-feu pour traversées de services d'utilités : certifiés par un laboratoire d'essai selon la norme ULC-S115.
- .4 Le degré de résistance au feu des ensembles coupe-feu installés doit être conforme aux prescriptions du CNB.
- .5 Ensembles coupe-feu et pare-fumée installés aux points d'accès à des installations dissimulées, des câbles par exemple : joints en élastomère.
- .6 Ensembles coupe-feu et pare-fumée installés aux traversées de canalisations, de conduits d'air et d'autres matériels mécaniques nécessitant une isolation acoustique et antivibratoire : joints en élastomère.

- .7 Apprêts : conformes aux recommandations du fabricant quant au matériau, au support et à l'usage prévu.
- .8 Eau (le cas échéant) : potable, propre et exempte de quantités excessives de substances nuisibles.
- .9 Dispositifs de retenue, de support, d'appui et d'ancrage : selon les recommandations du fabricant et compatibles avec les ensembles mis en œuvre, éprouvés et jugés acceptables par les autorités compétentes.
- .10 Produits d'étanchéité pour joints verticaux : produits ne s'affaissant pas.

Part 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et spécifications 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 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Examiner la dimension et l'état des vides à remplir afin de déterminer l'épaisseur de matériau nécessaire et le mode de mise en œuvre à utiliser.
 - .1 S'assurer que les surfaces sont propres, sèches et non gelées.
- .2 Préparer les surfaces qui seront mises en contact avec les matériaux coupe-feu et pare-fumée, selon les instructions du fabricant.
- .3 Assurer l'intégrité du calorifuge autour des canalisations et des conduits traversant des cloisons coupe-feu.
- .4 Au besoin, couvrir les surfaces contiguës pour les protéger des coulures et des éclaboussures, et les débarrasser, une fois les travaux terminés, des taches ou dépôts indésirables.

3.3 MISE EN OEUVRE

- .1 Installer les ensembles coupe-feu et pare-fumée ainsi que leurs éléments composants conformément aux instructions du fabricant en ce qui concerne les ensembles éprouvés et homologués.
- .2 Sceller les vides et les espaces libres autour des canalisations ou des dispositifs qui traversent, en totalité ou en partie, les cloisons coupe-feu, et obturer les ouvertures destinées à un usage ultérieur ainsi que les joints autour de ces dernières, afin de préserver la continuité et l'intégrité de la protection coupe-feu assurée.
- .3 Au besoin, installer des dispositifs de retenue temporaires et ne pas les enlever avant que la cure initiale ne soit terminée et que les matériaux aient atteint une résistance suffisante.

- .4 Façonner les surfaces apparentes ou les lisser à la truelle jusqu'à l'obtention d'un fini soigné.
- .5 Enlever sans trop attendre le surplus de produit au fur et à mesure de l'avancement des travaux et dès que ceux-ci sont terminés.

3.4 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX

- .1 Procéder à la mise en œuvre uniquement lorsque les documents/échantillons à soumettre ont été examinés par le Consultant.
- .2 Réaliser la protection coupe-feu des planchers avant de mettre en place les cloisons intérieures.
- .3 Liaisonnement à un support métallique : la protection coupe-feu doit être réalisée avant la mise en œuvre par projection de tout revêtement ignifuge, aux fins d'assurance du liaisonnement requis.

3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Inspections : avant de dissimuler ou de recouvrir les matériaux ou ensembles coupe-feu, informer le Consultant que les ouvrages sont prêts pour l'inspection.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux de mise en œuvre et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .3 Enlever les dispositifs de retenue temporaires, une fois terminée la prise initiale des matériaux coupe-feu et pare-fumée.

3.7 EMPLACEMENT DES ENSEMBLES COUPE-FEU

- .1 Assurer une protection coupe-feu et pare-fumée aux endroits indiqués ci-après.
 - .1 Traversées de cloisons et de murs en maçonnerie, en béton et en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.
 - .2 Joints entre dalles de plancher et murs-rideaux ou panneaux muraux préfabriqués en béton.
 - .3 Partie supérieure de cloisons ou de murs en maçonnerie ou en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.
 - .4 Intersections de cloisons ou de murs en maçonnerie ou en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.
 - .5 Joints de retrait et joints de renfort exécutés dans des cloisons ou des murs en maçonnerie ou en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.
 - .6 Traversées de dalles de planchers, de plafonds et de toitures présentant un degré de résistance au feu.
 - .7 Ouvertures d'accès et de traversée ménagées dans des cloisons coupe-feu en vue d'un usage ultérieur.

- .8 Pourtour de canalisations et autres matériels mécaniques et électriques traversant des cloisons coupe-feu.
- .9 Conduits rigides de section supérieure à 129 cm² : protection coupe-feu réalisée au moyen d'un cordon de matériau coupe-feu placé entre la cornière de retenue et la cloison coupe-feu, et entre la cornière de retenue et le conduit, de part et d'autre de la cloison coupe-feu.

FIN DE LA SECTION

Part 1 Généralités

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Matériaux, travaux préparatoires et méthodes de mise en œuvre associés aux produits d'étanchéité et de calfeutrage.
- .2 Paragraphes destinés à compléter d'autres sections comportant des prescriptions relatives à l'étanchéification ou au calfeutrage d'ouvrages, notamment la section 07 52 00 - Couvertures à membrane de bitume modifié.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 07 26 00 Pare-vapeur
- .2 Section 07 46 13 Revêtement muraux extérieurs en métal
- .3 Section 07 84 00 Protection coupe-feu
- .4 Section 09 21 99 Cloisons – travaux de petite envergure.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
 - .1 ASTM C919, Standard Practice for Use of Sealants in Acoustical Applications.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CGSB19-GP-5M, Mastic d'étanchéité à un seul composant, à base acrylique, à polymérisation par évaporation du solvant (édition d'avril 1976 confirmée, incorporant le modificatif numéro 1).
 - .2 CAN/CGSB-19.13, Mastic d'étanchéité à un seul composant, élastomère, à polymérisation chimique.
 - .3 CGSB19-GP-14M, Mastic d'étanchéité à un seul composant, à base de butyle-polyisobutylène, à polymérisation par évaporation du solvant (confirmation d'avril 1976).
 - .4 CAN/CGSB-19.17, Mastic d'étanchéité à un composant, à base d'une émulsion aux résines acryliques.
 - .5 CAN/CGSB-19.24, Mastic d'étanchéité à plusieurs composants, à polymérisation chimique.
- .3 Ministère de la Justice Canada (Jus)
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999.
- .4 Généralités Services Administration (GSA) - Federal Specifications (FS)
 - .1 FS-SS-S-200-[E(2)1993], Sealants, Joint, Two-Component, Jet-Blast-Resistant, Cold Applied, for Portland Cement Concrete Pavement.
- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

- .6 Transports Canada (TC)
 - .1 Loi sur le transport des marchandises dangereuses, 1992.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les fiches techniques du fabricant doivent porter sur ce qui suit :
 - .1 les produits de calfeutrage;
 - .2 les primaires;
 - .3 les mastics d'étanchéité (tous les types), y compris leur compatibilité les uns avec les autres.
- .3 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .4 Soumettre deux échantillons de chaque couleur et de chaque type de produits proposés.
- .5 Au besoin, au fins d'harmonisation avec les matériaux adjacents, soumettre des échantillons séchés des produits d'étanchéité qui doivent être laissés apparents, et ce pour chaque couleur proposée.
- .6 Soumettre les instructions du fabricant conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Les instructions doivent porter sur chacun des produits proposés.

1.5 TRANSPORT, MANUTENTION ET ENTREPOSAGE

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Transporter et entreposer les matériaux dans les contenants et les emballages d'origine portant intacts le seau et l'étiquette du fabricant. Protéger les matériaux contre l'eau, l'humidité et le gel; ne pas les déposer directement sur le sol ou sur un plancher.

1.6 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

- .1 Environnement
 - .1 Ne pas procéder à la mise en œuvre des produits d'étanchéité dans les conditions suivantes :
 - .1 Lorsque la température ambiante et la température du subjectile se situent à l'extérieur des limites établies par le fabricant des produits ou lorsqu'elles sont inférieures à 4.4 degrés Celsius.
 - .2 Lorsque le subjectile est humide.
- .2 Largeur des joints
 - .1 Ne pas procéder à la mise en œuvre des produits d'étanchéité lorsque la largeur des joints est inférieure à celle établie par le fabricant du produit pour les applications indiquées.

.3 Subjectile

- .1 Ne pas procéder à la mise en œuvre des produits d'étanchéité avant que le subjectile ait été débarrassé de tous les contaminants susceptibles d'empêcher l'adhérence des produits.

1.7 EXIGENCES RELATIVES À L'ENVIRONNEMENT

- .1 Satisfaire aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) concernant l'utilisation, la manutention, l'entreposage et l'élimination des matières dangereuses ainsi que l'étiquetage et la fourniture de fiches signalétiques reconnues par Travail Canada.
- .2 Respecter les recommandations du fabricant concernant les températures, le taux d'humidité relative et la teneur en humidité du subjectile propres à la mise en œuvre et au séchage des produits d'étanchéité, ainsi que les directives spéciales relatives à l'utilisation de ces derniers.
- .3 Ventiler les aires de travail selon les directives du Consultant, au moyen de ventilateurs de soufflage et d'extraction portatifs approuvés.

Part 2 Produits

2.1 PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ - DESCRIPTION

- .1 Apprêts : du type recommandé par le fabricant du produit d'étanchéité. L'apprêt doit être conforme à la norme SCAQMD 1168 pour les limites de teneurs en COV à respecter.
- .2 Mastic au polyuréthane haute performance très élastique et non affaissant, conforme aux normes ASTM C 920 CAN/CGSB-19.13-M87 ainsi qu'à la Spécification fédérale américaine TT-S-00230C.
- .1 Produit: Dymonic 100 de Tremco ou équivalent approuvé.
- .2 Applications:
- .1 Joints entre les revêtements extérieurs.
- .2 Joints aux cornières de panneaux extérieurs.
- .3 Tous les joints divers requis par les plans mais non couverts par d'autres sections.
- .3 Mastic d'étanchéité au silicone haute performance, mono-composant, mûrissement neutre et conforme aux normes ASTM C920, ASTM C1248, CAN/CGSB-19.13-M87 ainsi qu'à la Spécification fédérale américaine TT-S-00230C et TT-S-001543A.
- .1 Produit : Spectrem 2 de Tremco ou équivalent approuvé.
- .2 Application :
- .1 Joints pour le calfeutrage des solins métalliques en toiture.
- .4 Mastic hybride au polyuréthane, mono-composant, mûrissement à l'humidité, conforme aux normes ASTM C920, ASTM C1248, CAN/CGSB-19.13-M87 ainsi qu'à la Spécification fédérale américaine TT-S-00230C.
- .1 Produit : Dymonic FC de Tremco ou équivalent approuvé.
- .2 Applications :

- .1 Joints pour scellement sous les collets de propreté des percées des tuyaux de plomberie dans un ouvrage de gypse.
- .2 Joints les ouvrages en aluminium et les surfaces intérieures adjacentes.
- .3 Scellement entre gypse et ouvrages métalliques.
- .4 Joints apparents intérieurs, sauf indication contraire.
- .5 Fonds de joints préformés, compressibles et non compressibles
 - .1 Éléments en mousse de polyéthylène, d'uréthane, de néoprène ou de vinyle.
 - .1 Baguettes de remplissage en mousse cellulaire extrudée
 - .2 Éléments surdimensionnés de 30 à 50 %.
 - .2 Éléments en néoprène ou en caoutchouc-butyle
 - .1 Baguettes rondes et pleines, d'une dureté Shore A de 70.
 - .3 Éléments en mousse de forte masse volumique
 - .1 Éléments en mousse de PVC cellulaire extrudée, en mousse de polyéthylène cellulaire extrudée, d'une dureté Shore A de 20 et présentant une résistance à la traction de 140 à 200 kPa, en mousse de polyoléfine extrudée, d'une masse volumique de 32 kg/m³, ou encore en néoprène, de dimensions recommandées par le fabricant.
 - .4 Ruban antisolidarisation
 - .1 Ruban en polyéthylène n'adhérant pas au produit d'étanchéité.

2.2 PRODUITS DE NETTOYAGE POUR JOINTS

- .1 Produits de nettoyage non corrosifs et non salissants, compatibles avec les matériaux constituant les joints et avec les produits d'étanchéité, et recommandés par le fabricant de ces derniers.
- .2 Primaire : selon les indications du fabricant.

Part 3 Exécution

3.1 PROTECTION DES OUVRAGES

- .1 Protéger les ouvrages installés par des tiers contre les salissures ou toute autre forme de contamination.

3.2 PRÉPARATION DES SURFACES

- .1 Vérifier les dimensions des joints à réaliser et l'état des surfaces afin d'obtenir un rapport largeur-profondeur adéquat en vue de la mise en œuvre des fonds de joint et des produits d'étanchéité.
- .2 Débarrasser les surfaces des joints de toute matière indésirable, y compris la poussière, la rouille, l'huile, la graisse et autres corps étrangers susceptibles de nuire à la qualité d'exécution des travaux.
- .3 Ne pas appliquer de produits d'étanchéité sur les surfaces des joints ayant été traitées avec un bouche-pore, un produit de durcissement, un produit hydrofuge ou tout autre type d'enduit

à moins que des essais préalables n'aient confirmé la compatibilité de ces matériaux. Enlever les enduits recouvrant déjà les surfaces, au besoin.

- .4 S'assurer que les surfaces des joints sont bien asséchées et qu'elles ne sont pas gelées.
- .5 Préparer les surfaces conformément aux directives du fabricant.

3.3 APPLICATION DU PRIMAIRE

- .1 Avant d'appliquer le primaire et le produit de calfeutrage, masquer au besoin les surfaces adjacentes afin d'éviter les salissures.
- .2 Appliquer le primaire sur les surfaces latérales des joints immédiatement avant de mettre en œuvre le produit d'étanchéité, conformément aux instructions du fabricant de ce dernier.

3.4 POSE DU FOND DE JOINT

- .1 Poser du ruban anti-solidarisation aux endroits requis, conformément aux instructions du fabricant.
- .2 En le comprimant d'environ 30 %, poser le fond de joint selon la profondeur et le profil de joint recherchés.

3.5 DOSAGE

- .1 Doser les composants en respectant rigoureusement les instructions du fabricant du produit d'étanchéité.

3.6 MISE EN OEUVRE

- .1 Application du produit d'étanchéité
 - .1 Mettre en œuvre le produit d'étanchéité conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .2 Afin de réaliser des joints nets, poser au besoin du ruban-cache sur le bord des surfaces à jointoyer.
 - .3 Appliquer le produit d'étanchéité en formant un cordon continu.
 - .4 Appliquer le produit d'étanchéité à l'aide d'un pistolet muni d'une tuyère de dimension appropriée.
 - .5 La pression d'alimentation doit être suffisamment forte pour permettre le remplissage des vides et l'obturation parfaite des joints.
 - .6 Réaliser les joints de manière à former un cordon d'étanchéité continu exempt d'arêtes, de plis, d'affaissements, de vides d'air et de saletés enrobées.
 - .7 Avant qu'il ne se forme une peau sur les joints, en façonner les surfaces apparentes afin de leur donner un profil légèrement concave.
 - .8 Enlever le surplus de produit d'étanchéité au fur et à mesure de l'avancement des travaux ainsi qu'à la fin de ces derniers.
- .2 Séchage
 - .1 Assurer le séchage et le durcissement des produits d'étanchéité conformément aux directives du fabricant de ces produits.

- .2 Ne pas recouvrir les joints réalisés avec des produits d'étanchéité avant qu'ils ne soient bien secs.
- .3 Nettoyage
 - .1 Nettoyer immédiatement les surfaces adjacentes et laisser les ouvrages propres et en parfait état.
 - .2 Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, enlever le surplus et les bavures de produit d'étanchéité à l'aide des produits de nettoyage recommandés.
 - .3 Enlever le ruban-cache à la fin de la période initiale de prise du produit d'étanchéité.

FIN DE LA SECTION

Part 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 07 13 52 Revêtements d'étanchéité à membrane de bitume modifié.
- .2 Section 07 26 00 Pare-vapeur.
- .3 Section 09 91 99 Peintures – travaux de petite envergure.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International
 - .1 ASTM C1396/C1396M, Standard Specification for Gypsum Wallboard.
 - .2 ASTM C475/C475M, Standard Specification for Joint Compound and Joint Tape for Finishing Gypsum Board.
 - .3 ASTM C514, Standard Specification for Nails for the Application of Gypsum Board.
 - .4 ASTM C645, Standard Specification for Nonstructural Steel Framing Members.
 - .5 ASTM C754, Standard Specification for Installation of Steel Framing Members to Receive Screw-Attached Gypsum Panel Products.
 - .6 ASTM C840, Standard Specification for Application and Finishing of Gypsum Board.
 - .7 ASTM C954, Standard Specification for Steel Drill Screws for the Application of Gypsum Panel Products or Metal Plaster Bases to Steel Studs from 0.033 in. (0.84 mm) to 0.122 in. (2.84 mm) in Thickness.
 - .8 ASTM C1002, Standard Specification for Steel Self-Piercing Tapping Screws for the Application of Gypsum Panel Products or Metal Plaster Bases to Wood Studs or Steel Studs.
 - .9 ASTM C1047, Standard Specification for Accessories for Gypsum Wallboard and Gypsum Veneer Base.
 - .10 ASTM C1178/C1178M, Standard Specification for Glass Mat Water-Resistant Gypsum Backing Board.
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée - Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents/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 les plaques de plâtre, les ossatures et les produits d'étanchéité. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et les matériels de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les matériaux et les matériels à l'intérieur, sur une surface de niveau, et les protéger, par un moyen approprié, contre les intempéries, les dommages attribuables aux travaux de construction ou à toute autre cause ou activité, conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .3 Manutentionner les matériaux et les matériels de manière à ne pas endommager les bords et les surfaces des éléments. S'assurer que les accessoires et les garnitures métalliques ne sont pas pliés ou endommagés.
 - .4 Entreposer les matériaux des cloisons de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .5 Remplacer les matériaux et les matériels endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

Part 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Exigences de performance
 - .1 Cloisons : présentant un degré de résistance au feu.
- .2 Ossatures métalliques non porteuses
 - .1 Ossature non porteuse composée de profilés métalliques : poteaux de 92 mm conformes à la norme ASTM C645, en tôle d'acier laminée et galvanisée par immersion à chaud de 0.53 mm d'épaisseur, conçus pour permettre le vissage des plaques de plâtre et munis de trous pré-perçés disposés à 460 mm d'entraxe pour le passage de canalisations d'utilités.
 - .2 Lisses supérieures et inférieures : conformes à la norme ASTM C645, de largeur appropriée à la dimension des poteaux et munies d'ailerons de 32 mm de hauteur.
 - .3 Raidisseurs métalliques : profilés de 19 mm x 1.4 mm d'épaisseur, en acier laminé à froid, revêtus de peinture anticorrosion.
- .3 Plaques de plâtre
 - .1 Plaques ordinaires : conformes à la norme ASTM C1396/C1396M, de type ordinaire, de 13 mm d'épaisseur et de type extérieur, de 1200 mm d'épaisseur, de 1200 mm de largeur et de la plus grande longueur utile possible, avec rives équerries aux extrémités et rives biseautées sur les côtés.

- .2 Profils de fourrure métalliques, tiges de suspension, fils de fixation, pièces rapportées et ancrages.
- .3 Profils de fourrure pour cloisons sèches : en acier galvanisé, à âme de 0.5 mm d'épaisseur, permettant la fixation des plaques de plâtre au moyen de vis.
- .4 Vis taraudeuses en acier : conformes à la norme ASTM C514.

2.2 ACCESSOIRES

- .1 Les produits d'étanchéité doivent être conformes à la norme ASTM C475.
 - .1 Teneur maximale en COV de 250 g/L, selon le règlement numéro 1168 du SCAQMD.
- .2 Bandes isolantes : caoutchoutées, hydrofugées, en néoprène à alvéoles fermées, de 3 mm d'épaisseur, de 92 mm de largeur, dont une des faces est enduite d'un auto-adhésif permanent, de longueur appropriée.

Part 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des cloisons, 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 Consultant.
 - .2 Informer immédiatement le Consultant de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

3.2 MONTAGE DE L'OSSATURE

- .1 Sauf indication contraire, installer les éléments d'ossature pour permettre la pose de plaques de plâtre vissées, selon la norme ASTM C754.
- .2 Poser les lisses sur le plancher et au plafond en les alignant avec précision, puis les fixer à au plus 600 mm d'entraxe.
- .3 Poser les poteaux à la verticale, à 300 mm d'entraxe et à [50] mm au plus des murs adjacents, et en poser de chaque côté des ouvertures et des angles. Fixer les poteaux dans les lisses supérieures et inférieures. Contreventer les poteaux d'acier, au besoin, de façon à assurer la rigidité de l'ossature, conformément aux instructions du fabricant.
- .4 Respecter un écart de montage maximal de 1:1000 lors de la mise en place des poteaux métalliques.
- .5 Coordonner le montage des poteaux avec l'installation des canalisations de services publics. Poser les poteaux de façon que les ouvertures ménagées dans leur âme soient bien alignées.
- .6 Poser des poteaux d'acier ou des profils de fourrure entre les poteaux principaux en vue de la fixation des boîtes de jonction et autres matériels électriques.

- .7 Sauf indication contraire, prolonger les cloisons jusqu'au plafond.
- .8 Laisser un dégagement sous les poutres et les dalles porteuses de façon que les charges permanentes ne puissent être transmises aux poteaux. Réaliser un joint de dilatation dans les lisses en doublant les profilés qui les composent.
- .9 Poser des bandes isolantes continues pour désolidariser les poteaux des surfaces non isolées.

3.3 POSE DES PLAQUES DE PLÂTRE ET DES ACCESSOIRES

- .1 Sauf indication contraire, exécuter la pose et la finition des plaques de plâtre conformément à la norme ASTM C840.
- .2 Sauf indication contraire, fixer les tiges de suspension et les profilés porteurs pour plafonds suspendus en plaques de plâtre conformément à la norme ASTM C840.
- .3 Installer des profilés de fourrure de 19 mm x 64 mm tout le long de la lisse supérieure, à l'emplacement exact du sommet des cloisons à ossature métallique.
- .4 Poser des fourrures destinées à la fixation des plaques de plâtre constituant le revêtement des cloisons verticales jusqu'au plafond suspendu ou jusqu'au plafond véritable, selon le cas.
- .5 Selon les indications, poser au-dessus des plafonds suspendus des fourrures destinées à porter les écrans coupe-feu et acoustiques faits de plaques de plâtre, et à former des pléniums.
- .6 Sauf indication contraire, poser des fourrures murales destinées à la fixation des plaques de plâtre, conformément à la norme ASTM C840.
- .7 Poser les plaques de plâtre dans le sens qui permettra de réduire au minimum le nombre de joints d'aboutement. Décaler les joints d'extrémité d'au moins 250 mm.

3.4 POSE

- .1 Poser les plaques de plâtre après que les bâtis d'attente, les ancrages, les cales, les matériaux acoustiques isolants ainsi que les installations électriques et mécaniques aient été approuvés.
- .2 Visser une (1) seule épaisseur de plaques de plâtre sur les éléments d'ossature ou sur les fourrures. Disposer les vis à 300 mm d'entraxe.

3.5 INSTALLATION

- .1 Monter les accessoires d'équerre, d'aplomb ou de niveau, et les assujettir solidement dans le plan prévu. Utiliser des pièces pleine longueur lorsque c'est possible. Faire des joints bien ajustés, alignés et solidement assujettis. Tailler les angles à onglet et les ajuster parfaitement, sans laisser de bords rugueux ou irréguliers. Fixer les éléments à 150 mm d'entraxe.
- .2 Poser les moulures d'affleurement sur le pourtour des plafonds suspendus.

- .3 Poser des moulures d'affleurement à la jonction des plaques de plâtre et des surfaces sans couvre-joint, ainsi qu'aux divers endroits indiqués. Sceller les joints avec un produit d'étanchéité.
- .4 Poser des bandes isolantes continues aux rives des plaques de plâtre et des moulures d'affleurement, à leur jonction avec les bâtis métalliques des fenêtres et des portes extérieures, afin qu'il n'y ait pas de pont thermique.
- .5 Poser des trappes de visite pour les appareils électriques et mécaniques prescrits dans les sections appropriées.
 - .1 Assujettir fermement les cadres de montage aux fourrures ou aux éléments d'ossature.
- .6 Finir les joints entre les plaques et dans les angles rentrants au moyen des produits suivants : pâte à joint, ruban et enduit pour ruban. Appliquer ces produits selon les recommandations du fabricant et lisser en amincissant le tout de façon à rattraper le fini de la surface des plaques.
- .7 Recouvrir les moulures d'angles, les joints de retrait et, au besoin, les garnitures, de deux (2) couches de pâte à joint et d'une couche d'enduit à ruban lissées et amincies de façon à rattraper le fini de la surface des plaques.
- .8 Remplir les dépressions laissées par la tête des vis avec de la pâte à joint et de l'enduit à ruban jusqu'à l'obtention d'une surface unie d'affleurement avec les surfaces adjacentes des plaques de plâtre, de façon que ces dépressions soient invisibles une fois la finition terminée.
- .9 Une fois la pose terminée, l'ouvrage doit être lisse, de niveau ou d'aplomb, exempt d'ondulations et d'autres défauts, et prêt à être revêtu d'un enduit de finition.

3.6 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/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Protéger les matériels et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .4 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation des cloisons.

FIN DE LA SECTION

Part 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 09 21 99 Cloisons travaux de petite envergure.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 The Master Painters Institute (MPI)
 - .1 Architectural Painting Specification Manual - [édition courante].
 - .2 Maintenance Repainting Manual - [édition courante].
- .3 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards
 - .1 SCAQMD Rule 1113-[A2007], Architectural Coatings.

1.3 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 peintures. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Échantillons
 - .1 Soumettre des échantillons de chaque produit proposé aux fins d'examen et d'acceptation.
 - .2 Les échantillons seront remis à l'Entrepreneur, qui devra les incorporer à l'ouvrage.
- .3 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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.
- .3 Entreposage et manutention

- .1 Prévoir une aire d'entreposage sécuritaire, à ambiance contrôlée et protégée contre l'eau et l'humidité, et en assurer l'entretien. Entreposer les matériaux et les produits de peinture à l'écart des sources de chaleur.
- .2 Entreposer les matériaux et les produits dans un endroit bien aéré, dont la température se situe dans les limites recommandées par le fabricant.
- .4 Exigences relatives à la sécurité incendie
 - .1 Fournir un (1) extincteur de 9 kg et le placer à proximité de l'aire d'entreposage.
 - .2 Placer dans des contenants scellés, homologués ULC, les chiffons huileux, les déchets, les contenants vides et les matières susceptibles de combustion spontanée, et retirer ces contenants du chantier chaque jour.
 - .3 Manipuler, entreposer, utiliser et éliminer les produits et les matériaux/matériels inflammables et combustibles conformément aux exigences du Code national de prévention des incendies du Canada.

1.5 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

- .1 Chauffage, ventilation et éclairage
 - .1 Assurer la ventilation des espaces clos conformément à la section 01 51 00 - Services d'utilités temporaires.
 - .2 Coordonner l'utilisation du système de ventilation existant avec le Consultant et, au besoin, veiller à le faire fonctionner pendant et après l'exécution des travaux.
 - .3 Fournir le matériel d'éclairage requis et maintenir un niveau d'éclairement de 323 lux au moins sur les surfaces à peindre.
- .2 Température ambiante, humidité relative et teneur en humidité du subjectile
 - .1 Appliquer la peinture lorsque la température ambiante et la température du subjectile, au lieu des travaux, peut être maintenue dans les limites prescrites par le MPI et le fabricant pendant toute la durée des travaux de mise en œuvre et pendant la période de cure.
 - .2 Effectuer des essais sur les surfaces en enduit de plâtre, en béton et en maçonnerie afin de déterminer leur alcalinité.
 - .3 Appliquer la peinture sur un subjectile adéquatement préparé, lorsque la teneur en humidité de ce dernier est inférieure à la teneur limite indiquée par le fabricant du produit.
- .3 Exigences supplémentaires concernant la mise en œuvre
 - .1 Appliquer la peinture dans des endroits où les activités de construction ne sont plus susceptibles de générer de la poussière ou lorsque les conditions de vent ou de ventilation ne sont pas susceptibles d'entraîner le transport et le dépôt de particules qui pourraient compromettre la qualité du fini des surfaces.
 - .2 Dans les installations et les bâtiments occupés, procéder aux travaux de peinture pendant les heures d'inoccupation seulement. Faire approuver le calendrier des travaux par le Consultant et prévoir un temps de séchage et de cure suffisant avant la réintégration des occupants.

Part 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Tous les produits formant le système de peinture choisi doivent provenir du même fabricant.
- .2 Se conformer aux plus récentes exigences du MPI relativement aux revêtements de peinture, y compris celles visant la préparation des surfaces et l'application de primaire ou de peinture d'impression.
- .3 Les produits utilisés doivent figurer sur la Liste des produits approuvés présentée dans le MPI - Architectural Painting Specification Manual et le MPI - Maintenance Repainting Manual.
- .4 Couleurs
 - .1 Soumettre la liste des couleurs proposées au Représentant du Ministère et au Consultant aux fins d'examen.
- .5 Mélange et mise en couleur
 - .1 Effectuer la mise en couleur des produits de revêtement avant leur transport vers le chantier, conformément aux recommandations écrites du fabricant. Cette mise en couleur doit au préalable être autorisée par écrit par le Consultant.
 - .2 Une certaine quantité de diluant peut, au besoin, être ajoutée à la peinture, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .1 Le kérosène ou tout solvant organique similaire ne doit pas être utilisé pour diluer les peintures à l'eau.
 - .3 Diluer la peinture à appliquer au pistolet conformément aux recommandations écrites du fabricant.
 - .4 Avant et pendant son application, agiter soigneusement la peinture dans son contenant pour défaire les matières agglutinées, pour assurer la dispersion complète des pigments déposés, et pour préserver l'uniformité de la couleur et du brillant de la peinture appliquée.
- .6 Degré de brillant (lustre)
 - .1 Par brillant de la peinture, on entend le degré de lustre de la peinture mise en oeuvre, selon les valeurs présentées dans le tableau qui suit.

Degré de brillant	Brillant à 60 degrés	Lustre à 85 degrés
Degré de brillant 1 - fini mat	au plus 5	au plus 10
Degré de brillant 2 - velours	au plus 10	de 10 à 35
Degré de brillant 3 - coquille d'oeuf	de 10 à 25	de 10 à 35
Degré de brillant 4 - satin	de 20 à 35	au moins 35
Degré de brillant 5 - semi-brillant	de 35 à 70	
Degré de brillant 6 - brillant	de 70 à 85	
Degré de brillant 7 - très brillant	plus de 85	
 - .2 Les degrés de brillant des surfaces revêtues de peinture doivent être conformes aux indications et à la nomenclature des revêtements de finition.
- .7 Peintures - travaux neufs intérieurs
 - .1 Assemblages en acier de construction et autres métaux : poutres, poteaux, solives et autres éléments métalliques
 - .1 INT 5.1E - Produit aux résines alkydes, fini degré de brillant 2.

- .2 Enduits et plaques de plâtre - revêtements muraux en plaques de plâtre, panneaux * Sheetrock +, cloisons sèches, etc.
 - .1 INT 9.2A - Produit au latex, fini degré de brillant 3 (sur produit d'impression au latex).
 - .2 INT 9.2C - Produit aux résines alkydes, fini degré de brillant 3 (sur produit d'impression au latex).
 - .3 INT 9.2M - Produit pour établissements collectifs, dégageant peu d'odeur et à faible teneur en COV, fini degré de brillant 3.
- .8 Peintures - travaux de remise à neuf intérieurs
 - .1 Assemblages en acier de construction et autres métaux - colonnes, poutres, solives et autres éléments métalliques
 - .1 RIN 5.1E - Produit aux résines alkydes, fini degré de brillant 2.
 - .2 Enduits et plaques de plâtre - revêtements muraux en plaques de plâtre, cloisons sèches, panneaux * Sheetrock +, etc.
 - .1 RIN 9.2A - Produit au latex, fini degré de brillant 3.
 - .2 RIN 9.2C - Produit aux résines alkydes, fini degré de brillant 3.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .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.
- .2 Sauf indication contraire, préparer les surfaces intérieures et effectuer les travaux de peinture conformément aux exigences du MPI Architectural Painting Specifications Manual et du MPI - Maintenance Repainting Manual.

2.3 INSPECTION

- .1 Inspecter les subjectiles existants afin de vérifier si leur état peut compromettre la préparation adéquate des surfaces à revêtir de peinture ou d'enduit. Avant de commencer les travaux, signaler au Consultant, le cas échéant, les dommages, défauts ou conditions insatisfaisantes ou défavorables décelés.
- .2 Effectuer des essais visant à vérifier la teneur en humidité des surfaces à peindre à l'aide d'un humidimètre électronique correctement étalonné; la teneur en humidité des planchers de béton doit cependant être évaluée par un simple * contrôle du pouvoir couvrant sur surface de référence. Ne pas commencer les travaux avant que l'état des subjectiles ne soit jugé acceptable, selon la plage de valeurs recommandée par le fabricant.

2.4 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Protection des ouvrages en place
 - .1 Protéger les surfaces du bâtiment et les structures voisines qui ne doivent pas être revêtues de peinture ou d'enduit contre les mouchetures, les marques et autres dommages à l'aide de couvertures ou d'éléments-caches non salissants. Si les surfaces en question sont endommagées, les nettoyer et les remettre en état selon les instructions du Consultant.

- .2 Protéger les articles fixés en permanence, les étiquettes d'homologation de résistance au feu des portes et des bâtis par exemple.
- .3 Protéger les matériels et les composants revêtus en usine d'un produit de finition.
- .2 Préparation des surfaces
 - .1 Retirer les plaques-couvercles des appareils électriques, les appareils d'éclairage, la quincaillerie posée en applique sur les portes, les accessoires de salles de bains et les autres pièces de matériels ainsi que les fixations et les raccords montés en surface avant de commencer les travaux de peinture. Identifier tous les articles déposés et les ranger dans un endroit sûr; les reposer une fois le revêtement de peinture achevé.
 - .2 Au besoin, couvrir ou déplacer les éléments du mobilier et les matériels transportables afin de faciliter les travaux de peinture. Remettre ces éléments et ces matériels en place au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
 - .3 Poser des écriteaux * PEINTURE FRAÎCHE + dans les aires occupées pendant l'exécution des travaux.
 - .4 Nettoyer et préparer les surfaces intérieures conformément aux exigences énoncées dans le MPI - Architectural Painting Specification Manual et le MPI - Maintenance Repainting Manual et aux recommandations du fabricant du produit.
 - .5 Poncer et dépoussiérer les surfaces entre chaque couche, au besoin, pour assurer une bonne adhérence de la couche suivante et pour éliminer tout défaut visible à une distance de 1000 mm ou moins.
 - .6 Nettoyer les surfaces métalliques à peindre en les débarrassant des traces de rouille, des écailles de laminage, du laitier de soudage, de la saleté, de l'huile, de la graisse et des autres matières étrangères conformément aux exigences du MPI.
 - .7 Retoucher les surfaces revêtues d'un primaire/produit d'impression appliqué en atelier avec le produit approprié, selon les indications.

2.5 APPLICATION

- .1 Appliquer la peinture sur les surfaces préparées seulement après qu'elles ont été acceptées par le Consultant.
- .2 La méthode d'application utilisée doit être acceptée par le Consultant.
 - .1 Appliquer le produit selon les recommandations du fabricant.
- .3 Appliquer chaque couche de peinture de manière à obtenir un film continu, d'une épaisseur uniforme.
 - .1 Reprendre les surfaces dénudées ou recouvertes d'un film trop mince avant d'appliquer la couche suivante.
- .4 Laisser les surfaces sécher et durcir adéquatement après le nettoyage et entre chaque couche successive, en attendant le temps minimum recommandé par le fabricant.
- .5 Poncer et dépoussiérer les surfaces entre chaque couche afin d'éliminer les défauts apparents.
- .6 Finir les surfaces qui se trouvent au-dessus et au-dessous des lignes de vision conformément aux prescriptions applicables aux surfaces voisines, y compris le dessus des armoires et des rangements et les éléments en saillie.

- .7 Finir le haut, le bas, les rives et les ouvertures des portes conformément aux prescriptions relatives aux faces de parement des portes, après que ces dernières ont été ajustées.

2.6 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/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .3 Entreposer dans des contenants ou dans des endroits désignés, y compris les tubes et contenants de produit, qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.

FIN DE LA SECTION

**CENTRE DE RECHERCHE ET DE
DÉVELOPPEMENT DE SHERBROOKE**
Rénovations majeures des réseaux hydrauliques
de chauffage et de refroidissement – Phase 2 –
Volet "structure" –TPSGC : R.078727.001

TOME 4 - DEVIS – STRUCTURE

2012-186-103-1

2016-04-06

**CENTRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT
DE SHERBROOKE
2000, RUE COLLEGE
SHERBROOKE (QUÉBEC)
J1M 0C8**

**RÉNOVATIONS MAJEURES DES RÉSEAUX HYDRAULIQUES
DE CHAUFFAGE ET DE REFROIDISSEMENT – PHASE 2 –
VOLET STRUCTURE – R.078727.001**

DIVISION 05



**Pour soumission
Le 6 AVRIL 2016**

INDEX DES TOMES

- | | |
|----------|--------------------------|
| - TOME 1 | GÉNÉRALITÉS ET MÉCANIQUE |
| - TOME 2 | ÉLECTRICITÉ |
| - TOME 3 | ARCHITECTURE |
| - TOME 4 | STRUCTURE |
| - TOME 5 | CIVIL |

INDEX DES SECTIONS

DIVISION 05 – MÉTAUX

- 05 12 23 - ACIER DE CONSTRUCTION POUR BÂTIMENTS
- 05 51 29 - ÉCHELLES ET ESCALIERS MÉTALLIQUES
- 05 52 16 - GARDE-CORPS EN TOITURE

PARTIE 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Sections 01.
- .2 Section 05 51 29 – Échelles et escaliers métalliques.
- .3 Section 05 52 16 – Garde-corps en toiture.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials (ASTM)
 - .1 ASTM A 36/A 36M, Specification for Structural Steel.
 - .2 ASTM A 193/A 193M, Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High-Temperature Service.
 - .3 ASTM A 307, Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 psi Tensile.
 - .4 ASTM A 325, Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated, 120/105 Ksi Minimum Tensile Strength.
 - .5 ASTM A 325M, Specification for High-Strength Bolts for Structural Steel Joints (Metric).
 - .6 ASTM A 490, Specification for Heat Treated, Steel Structural Bolts, 150 Ksi (1035 MPa) Tensile Strength.
 - .7 ASTM A 490M, Specification for High-Strength Steel Bolts, Classes 10.9 and, for Structural Steel Joints (Metric).
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-1.40, Peinture pour couche primaire, oléoglycérophthalique, acier de construction.
 - .2 CGSB 85-GP-14M, Peinturage des surfaces en acier exposées à une atmosphère normalement sèche.
 - .3 CAN/CGSB-85.100-93, Peinturage.
- .3 Institut canadien de la construction en acier (ICCA)/Association canadienne de l'industrie de la peinture et du revêtement (autrefois Association des fabricants de peintures du Canada - AFPC).
 - .1 ICCA/AFPC 1, Peinture une couche à séchage rapide pour acier de charpente.
 - .2 ICCA/AFPC 2, Peinture pour couche primaire, à séchage rapide pour acier de charpente.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)
 - .1 CAN/CSA-G40.20-13, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé.
 - .2 CAN/CSA-G40.21-M92, Aciers de construction.
 - .3 CAN/CSA-G164-M92, Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.

- .4 CAN/CSA-S16.1-M94, Règles de calcul aux états limites des charpentes en acier.
- .5 CAN/CSA-S136-M94, Éléments de charpente en acier formés à froid.
- .6 CSAW47.1-92, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.
- .7 CSA, SérieW48 – édition en vigueur, Électrodes.
- .8 CSAW55.3-1965, Resistance Welding Qualification Code for Fabricators of Structural Members Used in Buildings.
- .9 CSAW59-M1989 (R2001), Construction soudée en acier (soudage à l'arc) (unités métriques).

1.3 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier, y compris les documents de façonnage et de montage, ainsi que la liste du matériel et des matériaux.
- .2 Les dessins de montage doivent réunir la totalité des détails et des renseignements pertinents concernant l'assemblage et le montage des éléments, soit les méthodes de travail, l'ordre de montage des éléments, le type de matériel utilisé pour le montage et les dispositifs de contreventement temporaire.
- .3 Vérifier que les détails relatifs aux assemblages et aux éléments calculés par le façonneur, de même que les dessins connexes, portent le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu dans la province de Québec au Canada.

1.4 CALCUL DES DÉTAILS ET DES ASSEMBLAGES

- .1 Les détails de l'ouvrage et les assemblages doivent être calculés conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-S16.1 de manière à résister aux forces, aux moments et aux contraintes de cisaillement indiqués, et à admettre les mouvements thermiques prévus.
- .2 Dans le cas où le calcul des assemblages doit tenir compte uniquement des contraintes de cisaillement (assemblages standard), procéder comme suit :
 - .1 Retenir des assemblages de charpente triangulée résistant au cisaillement décrit dans un document reconnu par l'industrie, comme le Handbook of Steel Construction de l'ICCA.
 - .2 Si l'ampleur des contraintes de cisaillement n'est pas précisée, choisir ou calculer des assemblages capables de résister aux contraintes de la charge maximale uniformément répartie que peut admettre une poutre en flexion, pourvu que cette dernière ne soit assujettie à aucune charge concentrée.
- .3 Pour les assemblages non standard, soumettre des croquis et des notes de calcul portant le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu dans la province de Québec, au Canada.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Au moins 4 semaines avant le façonnage des éléments en acier de construction, soumettre un exemplaire des rapports des essais réalisés en usine, indiquant les propriétés chimiques et physiques de l'acier qui sera utilisé pour les présents travaux, ainsi que les

autres détails pertinents s'y rapportant. Ces rapports doivent être certifiés par des métallurgistes autorisés à exercer dans la province de Québec, au Canada.

- .2 Veiller à ce que le façonneur des éléments en acier de construction fournisse, de plus, un affidavit certifiant que les produits, le matériel et les matériaux utilisés sont conformes aux normes pertinentes mentionnées dans le devis et indiqués sur les dessins d'avant-projet.

PARTIE 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIEL

- .1 Acier de construction : conforme à la norme CAN/CSA-G40.21, nuance 350W pour les profilés et 300W pour les plaques.
- .2 Boulons, écrous et rondelles : conformes à la norme ASTM A 325 et ASTM A 325M.
- .3 Matériaux de soudage : conformes à la norme CSAW59 et homologués par le Bureau canadien de soudage.
- .4 Peinture pour couche primaire appliquée en atelier : conforme à la norme CAN/CGSB-1.40.
- .5 Galvanisation par immersion à chaud : selon les indications, éléments en acier galvanisé conformément à la norme CAN/CSA-G164, avec zingage d'au moins 600 g/m².

2.2 FAÇONNAGE

- .1 Les éléments en acier de construction doivent être façonnés conformément à la norme CAN/CSA-S16.1 et aux indications des dessins d'atelier vérifiés.
- .2 Les joints doivent être scellés au moyen de soudures continues et d'un produit de remplissage à base de matières plastiques, aux endroits indiqués. Les soudures doivent ensuite être lissées par meulage.

2.3 PEINTURAGE EN ATELIER

- .1 Les éléments en acier de construction doivent être nettoyés, préparés et revêtus d'une couche de peinture primaire en atelier conformément à la norme CAN/CSA-S16.1
- .2 Les éléments doivent être nettoyés et débarrassés des scories de laminoir, de la rouille, de l'huile, de la poussière et de tout autre corps étranger. Les surfaces doivent être préparées selon la méthode SP1 de décapage par projection d'abrasif (et brossage) du SSPC.
- .3 Une couche de peinture primaire doit être appliquée en atelier, de manière à obtenir une épaisseur de feuil sec d'au moins .065 à .08 mils, sur toutes les surfaces en acier, à l'exception des surfaces suivantes :
 - .1 les surfaces noyées dans le béton;
 - .2 les surfaces auxquelles seront fixés, sur le chantier même, des goujons de cisaillement;
 - .3 les surfaces et les rives qui doivent être soudées sur le chantier;

- .4 les surfaces de contact des assemblages par friction;
- .5 les surfaces situées sous le niveau du sol et qui sont directement en contact avec le sol.
- .4 La peinture doit être appliquée dans un endroit abrité, sur des surfaces sèches, lorsque la température de l'air ambiant et des surfaces traitées est supérieure à 5 °C.
- .5 Les éléments peints doivent être gardés au sec et à une température d'au moins 5 °C jusqu'à ce que la peinture soit complètement sèche.
- .6 La peinture sur les boulons, les écrous, les arêtes vives et les angles doit être enlevée avant d'être sèche.
- .7 Toutes les structures d'acier extérieur doivent être galvanisées par immersion à chaud.

PARTIE 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Réaliser les ouvrages en acier de construction conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-S16.1.
- .2 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CSAW59.
- .3 Les compagnies de soudage doivent être certifiées aux termes de la Division 1 du présent devis ou de l'article 2.1 de la norme CSAW47.1 concernant le soudage par fusion des structures en acier, et/ou de la norme CSAW55.3 concernant le soudage par résistance d'éléments d'ossature.

3.2 RACCORDEMENT À UN OUVRAGE EXISTANT

- .1 Avant d'entreprendre le façonnage des éléments, vérifier les dimensions et l'état de l'ouvrage existant et aviser le Représentant du Ministère de tout écart dimensionnel ou problème potentiel de raccordement, afin d'obtenir des directives.

3.3 MARQUAGE

- .1 Marquer les éléments conformément aux prescriptions de la norme CAN/CSA-G40.20. Il est cependant interdit de les marquer par estampage. Dans le cas des éléments en acier non destinés à être peints, les marques doivent être placées de façon à ne pas être apparentes, une fois le montage terminé.
- .2 Inscription de repères d'assemblage : marquer en atelier les joints et les pièces d'appui afin d'obtenir des assemblages bien ajustés.

3.4 MONTAGE

- .1 Monter les éléments en acier de construction selon les indications et conformément à la normes CAN/CSA-S16.1 ainsi qu'aux dessins de montage vérifiés.
- .2 La modification ou la coupe d'éléments d'ossature sur le chantier doit être préalablement approuvée par le Représentant du Ministère.

- .3 À la fin du montage, nettoyer avec une brosse mécanique et retoucher les boulons, les rivets, les soudures et les surfaces dont la couche de peinture primaire appliquée en atelier est brûlée ou éraflée.
- .4 Sceller les joints au moyen de soudures continues aux endroits indiqués. Lisser ensuite les soudures par meulage.

3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 L'inspection et la vérification du matériel, des matériaux et de la qualité d'exécution des travaux seront effectuées par le laboratoire d'essais désigné par le Représentant du Ministère.
- .2 Le Représentant du Ministère assumera le coût des essais.

3.6 PEINTURAGE SUR LE CHANTIER

- .1 À moins d'indications contraires, retoucher avec une peinture pour couche primaire conforme à la norme CAN/CGSB-1.40 toutes les surfaces endommagées et les surfaces qui n'ont pas été peintes en atelier. Appliquer la peinture conformément aux exigences de la norme CGSB 85-GP-14.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/National Association of Architectural Metal Manufacturers (ANSI/NAAMM)
 - .1 ANSI/NAAMM MBG 531-00, Metal Bar Grating Manual.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A53/A53M-07, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated Welded and Seamless.
 - .2 ASTM A307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A325M-09, Standard Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated, 830 MPa Minimum Tensile Strength (Metric).
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-1.40-97, Peinture pour couche primaire anticorrosion, aux résines alkydes, pour acier de construction.
 - .2 CAN/CGSB-1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .4 CSA International
 - .1 CSA G40.20/G40.21-F04 (C2009), Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé et soudé/Aciers de construction.
 - .2 CAN/CSA G164-FM92 (C2003), Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.
 - .3 CSA W59-F03 (C2008), Construction soudée en acier (soudage à l'arc).
- .5 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .6 National Association of Architectural Metal Manufacturers (NAAMM)
 - .1 AMP 510-92, Metal Stair Manual.
- .7 The Society for Protective Coatings (SSPC)
 - .1 Systems and Specifications Manual, Volume 2, 2008 Edition.

1.3 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 échelles métalliques proposées. Les

fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

- .2 Dessins d'atelier
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec, au Canada.
 - .2 Les dessins doivent indiquer les détails de construction, les dimensions des profilés en acier et l'épaisseur de la tôle d'acier.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais certifiant que les produits, matériaux et matériels 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 sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et les matériels 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 échelles de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et les matériels endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

Partie 2 Produit

2.1 DESCRIPTION

- .1 Exigences de conception
- .2 Les marches, les garde-corps et les paliers des escaliers métalliques ainsi que tous les assemblages doivent être conçus pour résister aux charges dynamiques auxquelles ils peuvent être soumis dans les sens vertical et horizontal, conformément aux exigences du Code national du bâtiment (CNB).

- .3 Les détails de conception et de réalisation des escaliers doivent être conformes aux exigences du Metal Stairs Manual de la NAAMM.

2.2 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Profilés en acier : selon la norme CSA G40.20/G40.21, de nuance 300W.
- .2 Tuyaux en acier : selon la norme ASTM A53/A53M, de poids standard, de série 40, sans soudure, noirs.
- .3 Tubes en acier : selon la norme CSA G40.20/G40.21, de nuance 300W ronds de dimensions conformes aux indications.
- .4 Caillebotis : conformes à la norme ANSI/NAAMM MBG 531, de type W-19-4, en acier; nez de marche en tôle ondulée.
- .5 Matériaux de soudage : conformes à la norme CSA W59.
- .6 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.
- .7 Boulons à haute résistance : conformes à la norme ASTM A325M.

2.3 ASSEMBLAGE

- .1 Les escaliers doivent être assemblés conformément aux exigences du Metal Stair Manual de la NAAMM.
- .2 Les assemblages doivent aussi souvent que possible être soudés; autrement, ils doivent être boulonnés. Les boulons apparents doivent être noyés dans des trous fraisés, puis coupés d'affleurement avec les écrous. Les pièces de fixation apparentes doivent être de même matériau, de même couleur et de même fini que les surfaces où elles sont mises en place.
- .3 Les assemblages doivent être ajustés avec précision; les parties apparentes doivent être d'affleurement.
 - .1 Les joints et les onglets doivent être bien serrés.
 - .2 Les contremarches doivent toutes être de même hauteur.
- .4 Les soudures et les extrémités apparentes des profilés doivent être meulées ou limées avec soin.
- .5 Les escaliers doivent être assemblés en atelier, en éléments aussi longs et aussi complets que possible.

2.4 GARDE-CORPS FAITS DE TUYAUX/TUBES EN ACIER

- .1 Les balustres et les mains courantes doivent être faits de tubes en acier.
- .2 Les extrémités apparentes des balustres et des mains courantes doivent être obturées et soudées.
- .3 Des brides d'extrémité doivent être utilisées pour fixer les garde-corps aux murs.

2.5 FINITION

- .1 Galvanisation : procédé par immersion à chaud, avec zingage de 600 g/m², selon la norme CAN/CSA-G164.

- .2 Primaire appliqué en atelier : selon la norme CAN/CGSB-1.40.
- .3 Primaire riche en zinc : prêt à l'emploi, conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.

2.6 PEINTURE APPLIQUÉE EN ATELIER

- .1 Les surfaces doivent être nettoyées selon les instructions figurant dans le volume 2 du manuel du Steel Structures Painting Council.
- .2 Toutes les surfaces doivent être revêtues d'une (1) couche de primaire appliquée en atelier, sauf les surfaces intérieures des marches caissons.
- .3 Les surfaces inaccessibles après l'assemblage doivent être revêtues de deux (2) couches de primaire de couleur distincte.
- .4 La peinture pour couche primaire doit être utilisée telle que livrée par le fabricant, sans aucune modification. Elle doit être appliquée sur des surfaces sèches, exemptes de rouille, de graisse et de dépôts, à une température d'au moins 7 degrés Celsius.
- .5 Les surfaces à souder sur place ne doivent pas être peintes.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des échelles et des escaliers métalliques, 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 Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 INSTALLATION DES ESCALIERS

- .1 Installer les escaliers conformément aux exigences du Metal Stair Manual de la NAAMM.
- .2 Installer les escaliers d'aplomb et d'alignement, exactement aux endroits indiqués; dans la mesure du possible, assembler les éléments par soudage afin d'obtenir une rigidité maximale. Fixer les escaliers à l'ossature à l'aide de boulons, de plaques d'ancrage et autres éléments d'assemblage.
- .3 Remettre aux corps de métiers compétents les gabarits et les pièces à noyer dans le béton ou à encastrer dans la maçonnerie.
- .4 Sauf indication contraire, exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CSA W59.
- .5 Une fois le montage terminé, retoucher avec une peinture d'impression les boulons, les soudures et les surfaces brûlées ou éraflées.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer les ouvrages métalliques aussitôt que possible après leur installation afin de les débarrasser de la poussière générée par les travaux de construction ou par le milieu environnant.
- .2 Une fois l'installation achevée, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et les barrières de sécurité.

3.4 PROTECTION

- .1 Protéger les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation des échelles et des escaliers métalliques.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Sections 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International
 - .1 ASTM A123/A123M-09, Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
 - .2 ASTM E935-00(2006), Standard Test Methods for Performance of Permanent Metal Railing Systems and Rails for Buildings.
- .2 CSA International
 - .1 CSA W59-FM03 (C2008), Construction soudée en acier (soudage à l'arc).

1.3 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 garde-corps en toiture. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Dessins d'atelier
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec, au Canada.
 - .1 Les dessins d'atelier doivent indiquer les profils, les dimensions et les connexions des composants, les ancrages, le type et les dimensions des attaches, ainsi que les accessoires.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Les travaux de soudage doivent être exécutés conformément à la norme CSA W59.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : 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.
- .3 Entreposage et manutention

- .1 Entreposer les matériaux et les matériels 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 les garde-corps de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
- .3 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

Partie 2 Produit

2.1 FABRICANTS

- .1 Sans objet

2.2 CRITÈRES DE CONCEPTION

- .1 Une fois installés, les garde-corps et leurs attaches doivent pouvoir résister à une force latérale de 333 N imposée à n'importe quel endroit sans subir de dommages ou de déformations permanentes, lors d'un essai effectué selon la norme ASTM A935.

2.3 GARDE-CORPS EN ACIER

- .1 Lisses et poteaux : tubes en acier, de 51 mm de côté; joints soudés.
- .2 Raccords et accessoires (consoles, rosaces, coudes et profilés T) usinés, en acier.
- .3 Montage : supports et socles réglables. Les platines de fixation doivent être préparées en vue de leur montage à la structure d'acier.
- .4 Fixations apparentes : vis ou boulons à tête fraisée, posés d'affleurement et convenant au modèle de garde-corps.
- .5 Raccordements : colliers à souder en acier.
- .6 Galvanisation : selon la norme ASTM A123, zingage d'au moins 600 g/m².
 - .1 Primaire pour retouche des surfaces galvanisées : peinture primaire selon la désignation SPCC 20 de type I, inorganique, riche en zinc.

2.4 FABRICATION

- .1 Les éléments doivent être montés puis assemblés en usine aux plus grandes dimensions possibles, en vue de leur livraison au chantier.
- .2 Les éléments doivent être fabriqués de manière que leurs joints soient parfaitement ajustés et qu'ils soient assemblés solidement. Fournir les dispositifs à emboîtement nécessaires au montage et à l'installation sur le chantier.
- .3 Prévoir les platines, les cornières et les ancrages requis pour le raccordement des garde-corps à la structure.
- .4 Sauf indication contraire, des vis ou des boulons à tête fraisée convenant au modèle de composant et placés dans des endroits où ils ne nuiront pas doivent être utilisés comme fixations mécaniques apparentes.

- .1 Fournir les composants requis pour l'ancrage des éléments fabriqués. Sauf indication contraire, les ancrages et les composants connexes doivent être en même matériau que les éléments fabriqués et ils doivent avoir le même fini ou revêtement que ces derniers.
- .2 Les éléments assemblés par des soudures continues doivent être scellés en continu. Des trous doivent être percés au bas des éléments pour l'évacuation des condensats. Ces trous ne doivent pas permettre à l'eau de s'infiltrer.
- .3 Les joints apparents doivent être lissés à la meule et ils doivent être d'affleurement par rapport aux surfaces finies contiguës. Les joints apparents doivent être aboutés serrés, d'affleurement, et être filiformes. Les arêtes apparentes doivent être adoucies selon un rayon faible mais constant.
- .4 Les éléments doivent être assemblés avec précision entre eux et à la structure du bâtiment.
- .5 La dilatation et la contraction des éléments ainsi que les mouvements du bâtiment ne doivent pas endommager les pièces de raccordement et les éléments raccordés.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des garde-corps, 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.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère 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 Ministère.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les éléments de manière qu'ils soient d'aplomb et de niveau.
- .2 Utiliser des platines et des cornières pour ancrer les garde-corps à la structure.
- .3 Souder les composants d'ancrage sur place selon les indications fournies et selon les exigences ci-après.
 - .1 Lisser les soudures à la meule.
 - .2 Retoucher les soudures avec un primaire.
- .4 Dissimuler les vis et les boulons si c'est possible, sinon utiliser des fixations à tête fraisée, posées d'affleurement.
- .5 Assembler les garde-corps à l'aide de dispositifs à emboîtement et de manchons, de manière à obtenir des joints serrés, invisibles, puis les fixer solidement à la structure.

3.3 TOLÉRANCES DE MONTAGE

- .1 Écart maximal de verticalité : 6 mm.

- .2 Écart maximal d'implantation : 6 mm.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : une fois les travaux terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

3.5 PROTECTION

- .1 Protéger les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation des garde-corps.

FIN DE LA SECTION

**CENTRE DE RECHERCHE ET DE
DÉVELOPPEMENT DE SHERBROOKE**
Rénovations majeures des réseaux hydrauliques
de chauffage et de refroidissement – Phase 2 –
Volet "génie civil" –TPSGC : R.078727.001

TOME 5 - DEVIS – GÉNIE CIVIL

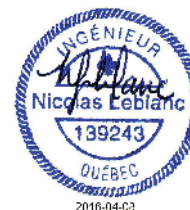
2012-186-103-1

2016-04-06

**CENTRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT
DE SHERBROOKE
2000, RUE COLLEGE
SHERBROOKE (QUÉBEC)
J1M 0C8**

**RÉNOVATIONS MAJEURES DES RÉSEAUX HYDRAULIQUES
DE CHAUFFAGE ET DE REFROIDISSEMENT – PHASE 2 –
VOLET GÉNIE CIVIL – R.078727.001**

DIVISIONS 02, 03, 31 et 32



**Pour soumission
Le 6 avril 2016**

INDEX DES TOMEs

- TOME 1 GÉNÉRALITÉS ET MÉCANIQUE
- TOME 2 ÉLECTRICITÉ
- TOME 3 ARCHITECTURE
- TOME 4 STRUCTURE
- TOME 5 CIVIL

INDEX DES SECTIONS

DIVISION 02 – CONDITIONS EXISTANTES

- 02 41 13 DÉMOLITION SÉLECTIVE D'OUVRAGES D'AMÉNAGEMENT DU TERRAIN
- 02 65 00 ENLÈVEMENT DE RÉSERVOIRS DE STOCKAGE SOUTERRAINS

DIVISION 03 – BÉTON

- 03 30 00 - BÉTON COULÉ EN PLACE

DIVISION 31 – TERRASSEMENT

- 31 00 00.01 - TERRASSEMENT

DIVISION 32 – AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

- 32 92 23 – GAZONNEMENT

PARTIE 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 02 50 13 – Gestion des déchets toxiques
- .2 Section 31 00 00.01 – Terrassement

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 La section 11.4.7.2 du Cahier des charges et devis généraux CCDG (édition en vigueur) du Ministère des Transports du Québec.
- .2 Loi du gouvernement provincial du Québec
 - .1 Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2) et règlements correspondants
- .3 Lois du gouvernement fédéral du Canada
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999.
 - .2 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), édition en vigueur, ch. 34.

1.3 ENTREPOSAGE ET PROTECTION

- .1 Protéger les ouvrages existants conformément aux prescriptions de la section 31 00 00.01 - Travaux de terrassement.
- .2 Protéger les ouvrages existants qui doivent demeurer en place ainsi que ceux qui doivent être récupérés. S'ils subissent des dommages, les remplacer ou les réparer immédiatement, à la satisfaction du Représentant du Ministère, sans frais.
- .3 En toutes circonstances, veiller à ce que les travaux de démolition ne produisent aucun effet nuisible sur les cours d'eau adjacents, la nappe d'eau souterraine et la faune, et qu'ils ne génèrent pas des niveaux excessifs de pollution atmosphérique ou de pollution par le bruit.
- .4 Ne pas déverser de déchets composés de matières volatiles, comme des essences minérales, des huiles, des lubrifiants à base de pétrole ou des solutions de nettoyage toxiques, dans des cours d'eau ou dans des égouts pluviaux ou sanitaires. Veiller à faire respecter les méthodes appropriées d'élimination de ce type de déchets pendant toute la durée des travaux.
- .5 Ne pas déverser d'eau contenant des matières en suspension dans des cours d'eau, des égouts pluviaux, des égouts sanitaires ou sur les terrains adjacents, ni par pompage ni autrement.
- .6 Assurer l'élimination des eaux de ruissellement contenant des matières en suspension ou d'autres substances nocives conformément aux exigences des autorités locales.

- .7 Protéger la végétation (arbres, plantes, arbustes, feuillage) se trouvant sur le terrain et celle des propriétés adjacentes, selon les indications.

1.4 CONDITIONS EXISTANTES

- .1 Avant d'entreprendre des travaux de démolition, évacuer hors du chantier les matières contaminées ou dangereuses désignées par les autorités compétentes et les éliminer en les acheminant aux installations désignées à cette fin selon des méthodes sûres, conformément aux exigences de la LTMD et à toute autre réglementation pertinente.

1.5 EXIGENCES DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION

- .1 Veiller à ce que tous les travaux soient réalisés conformément à toutes les réglementations provinciales pertinentes.

1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, soumettre un plan détaillé de réduction des déchets indiquant les pourcentages prévus de matériaux réutilisés, recyclés et mis en décharge, le plan de démolition sélective, la nature et les quantités des matériaux à récupérer, le nombre et l'emplacement des bennes de récupération, la fréquence de collecte prévue, ainsi que le nom et l'adresse des organisations réceptrices de déchets.
- .2 Fournir des reçus certifiés émis par les décharges et les centres de réutilisation et de recyclage autorisés, pour tous les matériaux évacués hors du chantier. Obtenir l'autorisation écrite du Représentant du Ministère avant d'acheminer les matériaux ailleurs que vers les organisations réceptrices de déchets figurant dans le plan de réduction des déchets.

PARTIE 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet

PARTIE 3 Exécution

3.1 PRÉPARATION

- .1 Inspecter le chantier et vérifier avec le Représentant du Ministère l'emplacement et l'étendue des ouvrages qui doivent être enlevés, éliminés, valorisés, recyclés, récupérés, et de ceux qui doivent demeurer en place.
- .2 Repérer et protéger les canalisations d'utilités. Protéger les canalisations demeurées en service qui traversent le chantier, de façon à les garder en état de fonctionner.
- .3 Avant d'entreprendre les travaux de démolition, aviser les entreprises d'utilités et obtenir leur approbation.

3.2 RÉALISATION DES TRAVAUX

- .1 Enlèvement
 - .1 Enlever les ouvrages spécifiés, selon les indications.
 - .2 Il est interdit de déranger les ouvrages désignés comme devant demeurer en place.
 - .3 Enlèvement des revêtements de chaussée, des bordures et des caniveaux
 - .1 Délimiter par découpe à angle droit les surfaces qui doivent demeurer en place; utiliser une scie ou tout autre moyen approuvé par le Représentant du Ministère.
 - .2 Protéger les joints adjacents et les dispositifs de transfert de charge.
 - .3 Protéger les matériaux granulaires sous-jacents ou adjacents à la zone des travaux.
 - .4 Lorsqu'il s'agit d'enlever des tuyaux enterrés sous la surface d'un revêtement existant ou à venir, creuser jusqu'à une profondeur d'au moins 300 mm sous le radier des tuyaux.
 - .5 Enlever seulement les arbres désignés au cours de la démolition. Obtenir l'approbation écrite du Représentant du Ministère avant d'enlever un arbre non désigné à cette fin.
 - .6 Tous les arbres désignés devant être enlevés doivent être éliminés selon une méthode écologique. Broyer, réduire en copeaux ou déchiqueter toute autre végétation pour en faire du paillis ou du compost, ou pour l'utiliser comme combustible.
 - .7 Mettre en dépôt la terre végétale, en vue des travaux de nivellement définitif et d'aménagement paysager. Si elle n'est pas immédiatement utilisée, prévoir des mesures anti-érosion et des travaux d'ensemencement.
- .2 Évacuation hors du chantier
 - .1 Le Représentant du Ministère peut exiger l'évacuation vers un lieu de stockage temporaire des démolitions mises en dépôt sur le chantier s'il juge que celles-ci gênent les activités d'autres entrepreneurs ou des utilisateurs du site.
 - .2 Attendre, avant d'enlever les dépôts de matériaux destinés à une même filière de valorisation, que tous ces matériaux aient été recueillis.
 - .3 Les matériaux doivent être transportés vers une organisation réceptrice de déchets autorisée figurant dans le plan de réduction des déchets. Toute dérogation au plan de réduction des déchets doit être approuvée par écrit par le Représentant du Ministère.
- .3 Scellement
 - .1 Sceller les extrémités des tuyaux et les parois des regards ou des puisards, selon les indications. Bien obturer les extrémités des tuyaux de façon à empêcher l'eau de pénétrer à l'intérieur de ces derniers.
- .4 Élimination
 - .1 Évacuer hors du chantier les matériaux non désignés comme devant être récupérés vers des installations autorisées et approuvées dans le plan de réduction des déchets.

- .2 Si l'élimination des démolitions a lieu sur le chantier même, remettre en état les aires utilisées à cette fin, à la satisfaction du Représentant du Ministère
- .5 Remblayage
 - .1 Effectuer les travaux de remblayage aux endroits indiqués et conformément aux prescriptions de la section 31 00 00.01 – Terrassement.

3.3 REMISE EN ÉTAT

- .1 Remettre les surfaces et les ouvrages situés à l'extérieur des zones de démolition dans l'état où ils se trouvaient avant le début des travaux.
- .2 Utiliser seulement des produits et des méthodes de traitement du sol qui ne sont ni nocives pour la santé, ni préjudiciables à la végétation, et qui ne mettent pas en danger la faune, les cours d'eau adjacents et la nappe d'eau souterraine.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux terminés, enlever les débris, balayer les surfaces et laisser le chantier propre.
- .2 Utiliser seulement des solutions et des méthodes de nettoyage qui ne sont ni nocives pour la santé, ni préjudiciables à la végétation, et qui ne mettent pas en danger la faune, les cours d'eau adjacents et la nappe d'eau souterraine.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 02 41 13 – Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain
- .2 Section 02 50 13 – Gestion des déchets toxiques
- .3 Section 31 00 00.01 – Travaux de terrassement et travaux connexes

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME)
 - .1 PN 1327, Code de recommandations techniques pour la protection de l'environnement applicable aux systèmes souterrains de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés (édition en vigueur)
 - .2 PN 1300, Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (édition en vigueur).
 - .1 Chapitre 7, Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : environnement et santé.
- .2 Législation fédérale canadienne
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.
 - .2 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), 1995, ch. 37.
 - .3 Code canadien du travail (L.R. 1985, ch. L-2).
 - .1 Partie II (septembre 2000) - Santé et sécurité au travail.
 - .4 Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), ch. 34.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 ULC-S603, Standard for Steel Underground Tanks for Flammable and Combustible Liquids.
 - .2 ULC-S615, Standard for Reinforced Plastic Underground Tanks for Flammable and Combustible Liquids.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Remettre au Représentant du Ministère un exemplaire des résultats des mesures de concentration de vapeurs.
- .2 Transmettre à l'autorité compétente une déclaration assermentée attestant la destruction des réservoirs de stockage souterrains.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 L'Entrepreneur doit être titulaire d'une licence émise par les autorités provinciales compétentes pour l'enlèvement de réservoirs de stockage souterrains.

- .1 Le numéro et le titre de la licence doivent être fournis avec les documents de soumission.
- .2 Exigences réglementaires : s'assurer que les travaux sont exécutés conformément à la LCPE et aux règlements provinciaux pertinents.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la Section 02 41 13 – Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain.
- .2 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.
- .3 Séparer les matières et les matériaux non récupérables ou non recyclables, y compris les résidus liquides et les boues, puis les acheminer vers une installation de traitement agréée par l'autorité provinciale.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES TOUCHANT À LA SÉCURITÉ

- .1 Se conformer aux exigences des codes provinciaux et fédéraux, des règlements municipaux ainsi que des lois, des règlements et des codes des autorités compétentes en matière de services d'utilités, ou les dépasser.
- .2 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité professionnelles en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .3 Protection
 - .1 Satisfaire aux exigences du Règlement concernant la sécurité et la santé au travail, pris en vertu de la Partie II du Code canadien du travail, et à celles des règlements concernant les travaux de construction.
 - .2 Débrancher et retirer toute source d'inflammation se trouvant à proximité d'un réservoir.
 - .3 Prendre des mesures de protection temporaires pour assurer la circulation sécuritaire des travailleurs et des véhicules.
 - .4 Les travaux de coupe, de brasage et de soudage d'ouvrages métalliques doivent uniquement être exécutés dans des zones surveillées reconnues exemptes de concentrations de vapeurs inflammables.

- .5 Procéder à la mise à la terre ou à la masse des matériels et des équipements métalliques, y compris des réservoirs et des canalisations de transfert, avant d'utiliser ces matériels ou de transférer des produits inflammables.
- .6 Utiliser des outils anti-étincelles ainsi que des matériels et des appareils électriques à sécurité intrinsèque.
- .7 Il est interdit de fumer durant l'exécution de ces travaux.

3.2 VIDANGE DE LA TUYAUTERIE ET DES RÉSERVOIRS

- .1 Vidanger les canalisations et les rincer en évacuant les liquides dans les réservoirs.
- .2 Purger les réservoirs de tout liquide.
 - .1 Utiliser une pompe pneumatique ou manuelle, antidéflagrante.
- .3 Retirer les boues accumulées au fond des réservoirs.
 - .1 Évacuer les produits stockés et les boues déposées conformément aux exigences des lois et des règlements locaux, provinciaux et territoriaux, en faisant appel à un transporteur possédant une licence émise par l'autorité provinciale/territoriale compétente en matière de protection de l'environnement.

3.3 EXCAVATION, CREUSAGE DE TRANCHÉES ET REMBLAYAGE

- .1 Exécuter les travaux conformément à la section 31 00 00.01 – Travaux de terrassement.
- .2 Prévoir les éléments de protection nécessaires autour des excavations.
- .3 Assurer une supervision continue durant les travaux d'excavation et de remblayage.
- .4 Excavation
 - .1 Excaver le sol jusqu'à ce que le sommet des réservoirs ainsi que tous les raccords et toutes les ouvertures soient à découvert.
 - .2 Démontez la tuyauterie.
 - .1 Enlever le tuyau de remplissage.
 - .2 Démontez l'indicateur de niveau ainsi que les canalisations d'alimentation et de ventilation.
 - .3 Obturer avec des bouchons mâles ou femelles les extrémités non raccordées des canalisations qui seront abandonnées.
 - .4 Retirer les raccords et les canalisations du sol.
 - .3 Boucher de façon provisoire les ouvertures des réservoirs.
 - .4 Poursuivre les travaux d'excavation jusqu'à ce que les réservoirs soient complètement à nu.
 - .5 Mettre les sols temporairement en dépôt sur le site, à proximité des réservoirs, jusqu'à ce que le classement des déchets soit effectué, avant l'élimination finale.
- .5 Prendre les mesures nécessaires pour empêcher le déplacement ou l'affaissement des ouvrages, canalisations d'utilités, trottoirs, revêtements de chaussée, arbres et aménagements paysagers adjacents. Fournir et installer les pièces d'étalement nécessaires.

3.4 ENLÈVEMENT DES RÉSERVOIRS

- .1 Retirer les réservoirs du sol conformément au Code de recommandations techniques PN 1327, du CCME, et/ou aux normes et règlements provinciaux applicables et les placer dans un endroit sûr.
- .2 Bien étayer les réservoirs afin d'empêcher qu'ils se déplacent.
- .3 Si des signes de contamination sont découverts pendant les travaux d'enlèvement des réservoirs, communiquer immédiatement avec le Représentant du Ministère et suspendre les travaux jusqu'à nouvel ordre.
- .4 Enlever les sols contaminés ainsi que les liquides combustibles ou inflammables qui y sont accumulés, et les remplacer par des matériaux de remblai non contaminés de la même nature que les sols voisins, conformément à la section 31 00 00.01 – Travaux de terrassement.

3.5 PURGE DES VAPEURS

- .1 Purge des vapeurs
 - .1 Purger les vapeurs décelées jusqu'à moins de 10 % de la limite inférieure d'explosivité (LIE).
 - .2 Vérifier la concentration résiduelle à l'aide d'un détecteur de gaz combustible.
- .2 Purge par inversion
 - .1 Déplacer l'oxygène de manière à obtenir une concentration inférieure à celle nécessaire pour entretenir la combustion.
 - .2 Vérifier la concentration résiduelle à l'aide d'un détecteur de gaz combustible.
- .3 Purge par remplissage avec de l'eau
 - .1 Remplir les réservoirs d'eau pour en expulser toutes les vapeurs.
 - .2 Vidanger les réservoirs de l'eau contaminée et éliminer cette dernière conformément aux exigences de la réglementation pertinente, une fois les réservoirs évacués du chantier.
 - .3 Vérifier la concentration résiduelle à l'aide d'un détecteur de gaz combustible.
- .4 Purge par vaporisation de glace sèche
 - .1 Introduire du dioxyde de carbone solide (glace sèche) dans les réservoirs. Calculer la quantité de glace sèche nécessaire en fonction de la capacité des réservoirs, à raison de 1.85 g par tranche de 100 litres.
 - .2 Pulvériser la glace sèche et la répartir uniformément sur la plus grande surface possible pour garantir une évaporation rapide. Éviter tout contact avec la peau.
 - .3 S'assurer que la totalité de la glace sèche s'est vaporisée.
- .5 Purge par injection d'air
 - .1 Injecter de l'air dans les réservoirs à l'aide d'un petit extracteur de gaz de type approprié.
 - .2 Pour une extraction rapide des vapeurs, l'air doit pénétrer dans les réservoirs par une extrémité et en être évacué à l'autre extrémité.

- .3 Analyser l'air dans les réservoirs pour déterminer s'il reste des vapeurs.

3.6 OBTURATION DES RÉSERVOIRS

- .1 Obturer avec des bouchons femelles les ouvertures des réservoirs après avoir procédé aux opérations de purge, mais avant d'évacuer les réservoirs du chantier.
 - .1 Laisser les événements ouverts.
- .2 Boucher tous les orifices causés par la corrosion à l'aide de bouchons filetés.
- .3 Ménager un orifice de mise à l'air libre de 50 mm dans un des bouchons pour éviter que les réservoirs soient soumis à une trop grande pression différentielle lors d'importantes variations de température.

3.7 ARRIMAGE ET ÉVACUATION DES RÉSERVOIRS

- .1 Vérifier les concentrations de vapeurs avant le transport
 - .1 Faire une purge des vapeurs s'il le faut.
- .2 Évacuer les réservoirs conformément aux exigences des lois et des règlements locaux, provinciaux et fédéraux pertinents.
- .3 Évacuation par camion
 - .1 Arrimer solidement les réservoirs aux camions utilisés pour les transporter à la décharge.
 - .2 Pratiquer des ouvertures dans les parois pour rendre les réservoirs inutilisables.
 - .3 S'assurer que l'évent de 50 mm se trouve au point le plus élevé du réservoir.

3.8 DÉCONTAMINATION DU SITE

- .1 Décontaminer le site conformément au document PN 1300, du CCME.
- .2 Reprofiler la surface du sol : remettre des matériaux au besoin, y compris des plaques de gazon, de manière que la surface du sol s'harmonise avec celle du terrain adjacent, conformément à la section 32 92 23 – Gazonnement.
- .3 Préparer un rapport d'obturation du réservoir. Ce rapport doit contenir les résultats des analyses des sols qui permettront de déterminer le niveau et l'étendue de la contamination par des hydrocarbures.

3.9 ÉLIMINATION DES RÉSERVOIRS

- .1 Réservoirs à éliminer
 - .1 Démanteler les réservoirs, y pratiquer de nombreuses ouvertures ou les rendre autrement inutilisables.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 Généralités

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials (ASTM)
 - .1 ASTM C109/C109M-95, Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2 in. or 50 mm Cube Specimens).
 - .2 ASTM C260-94, Specification for Air-Entraining Admixtures for Concrete.
 - .3 ASTM C309-94, Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete.
 - .4 ASTM C494-92, Specification for Chemical Admixtures for Concrete.
 - .5 ASTM D1751-83 (1991), Specification for Preformed Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction (Nonextruding and Resilient Bituminous Types).
 - .6 ASTM D1752-84 (1992), Specification for Preformed Sponge Rubber and Cork Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)
 - .1 CAN/CSA-A5-93, Ciments Portland.
 - .2 CAN/CSA-A23.1-14, Béton - Constituants et exécution des travaux.
 - .3 CAN/CSA-A23.2-14, Essais concernant le béton.
 - .4 CAN/CSA-A3000-13, Ajouts cimentaires.
 - .5 CAN/CSA-A363-M88 (R1996), Laitier hydraulique cimentaire.

1.2 ÉCHANTILLONS

- .1 Au moins 2 semaines avant d'entreprendre les travaux, aviser le Représentant du Ministère de la source d'approvisionnement proposée pour les granulats, et lui permettre d'y avoir accès aux fins d'échantillonnage.
- .2 S'il en fait la demande, au moins 2 semaines avant d'entreprendre les travaux, soumettre au Représentant du Ministère des échantillons des matériaux suivants proposés pour les travaux :
 - .1 10 kg de chaque type de ciment portland ;
 - .2 3 kg de chaque type d'ajout cimentaire ;
 - .3 10 kg de chaque type de ciment hydraulique composé ;
 - .4 5 L de chaque adjuvant ;
 - .5 5 L de produit de cure ;
 - .6 1 m de chaque type de fond de joint.

1.3 CERTIFICATS

- .1 Au moins 2 semaines avant d'entreprendre les travaux de bétonnage, soumettre au Représentant du Ministère des copies des rapports des essais ayant été effectués par le fabricant ainsi qu'un certificat émis par un laboratoire d'essai et d'inspection indépendant et qualifié, attestant que les matériaux énumérés ci-après seront conformes aux exigences spécifiées.

- .1 Ciment portland
 - .2 Ciment hydraulique composé
 - .3 Ajouts cimentaires
 - .4 Coulis
 - .5 Adjuvants
 - .6 Granulats
 - .7 Eau
 - .8 Garnitures d'étanchéité
 - .9 Joints de garnitures d'étanchéité
 - .10 Fonds de joint
- .2 Fournir un certificat attestant que la formule de dosage choisie produira du béton ayant la qualité, la résistance et la performance prescrites, et qu'elle est conforme aux exigences de la norme CAN/CSA-A23.1.
- .3 Fournir un certificat attestant que la centrale de malaxage, le matériel et les matériaux qui seront utilisés pour la fabrication du béton sont conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-A23.1.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Au moins 2 semaines avant d'entreprendre les travaux de bétonnage, soumettre à l'approbation du Représentant du Ministère, les méthodes proposées pour le contrôle de la qualité des aspects qui suivent :
- .1 Cure
 - .2 Finition
 - .3 Exécution des joints

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Choisir la méthode de nettoyage la moins dommageable qui permettra néanmoins d'obtenir les meilleurs résultats possibles.
- .2 Désigner une aire de nettoyage afin de limiter la consommation d'eau propre et le volume d'eaux de ruissellement.
- .3 Coordonner soigneusement les travaux de bétonnage prescrits en fonction des conditions météorologiques.
- .4 Veiller à ce que les contenants vides soient scellés et rangés dans un endroit sûr et hors de la portée des enfants, en vue de leur élimination.
- .5 Prendre les dispositions nécessaires pour éviter que des agents plastifiants, des réducteurs d'eau ou des entraîneurs d'air entrant dans la composition du béton ne contaminent les cours d'eau et les sources d'alimentation en eau potable. Le cas échéant, recueillir ces déchets liquides ou les solidifier avec un matériau inerte non combustible, en prenant toutes les mesures de sécurité appropriées. Éliminer tous les déchets conformément aux exigences des règlements locaux, provinciaux et nationaux applicables.

PARTIE 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Ciment portland remplacé, jusqu'à concurrence de 40 %, par des cendres volantes : conforme à la norme CAN/CSA-A5.
- .2 Ajouts cimentaires : conformes à la norme CAN/CSA-A23.5.
- .3 Laitier hydraulique cimentaire : conforme à la norme CAN/CSA-A363.
- .4 Eau : conforme à la norme CAN/CSA-A23.1.
- .5 Granulats : conformes à la norme CAN/CSA-A23.1. Les gros granulats doivent être de masse volumique moyenne.
- .6 Entraîneurs d'air : conformes à la norme ASTM C260.
- .7 Adjuvants chimiques : conformes à la norme ASTM C494. Le Représentant du Ministère doit approuver les accélérateurs ou les retardateurs de prise utilisés pendant les travaux de bétonnage par temps froid ou par temps chaud.
- .8 Fonds de joints prémoulés
 - .1 Carton-fibre bitumé : conforme à la norme ASTM D1751.

2.2 FORMULES DE DOSAGE

- .1 Le béton de masse volumique moyenne doit être préparé conformément à la norme CAN/CSA-A23.1 (variante n°1), afin d'obtenir des mélanges ayant les qualités indiquées aux dessins.

PARTIE 3 Exécution

3.1 PRÉPARATION

- .1 Obtenir l'autorisation du Représentant du Ministère avant de couler le béton et le prévenir, 24 heures à l'avance, de l'exécution de ces travaux.
- .2 Le pompage du béton ne sera permis qu'une fois le matériel et le mélange approuvés.
- .3 S'assurer que les armatures et les pièces noyées ne sont pas déplacées pendant la mise en place du béton.
- .4 Avant de couler le béton, obtenir l'autorisation du Représentant du Ministère quant à la méthode proposée pour protéger le béton pendant la cure.
- .5 Tenir un registre des travaux de bétonnage indiquant avec précision la date et l'emplacement de chaque coulée, les caractéristiques du béton, la température ambiante et les échantillons prélevés.
- .6 Aux endroits où du béton neuf est liaisonné à un ouvrage existant, forer des trous dans le béton existant, y introduire des goujons en acier et bien noyer ces derniers avec du coulis afin de les ancrer et de les maintenir aux positions indiquées.

- .7 Aucune charge ne doit être exercée sur les nouveaux éléments en béton avant que le Représentant du Ministère ne l'ait autorisé.

3.2 MISE EN OEUVRE

- .1 Exécuter les ouvrages en béton coulé en place conformément à la norme CAN/CSA-A23.1.
- .2 Manchons et éléments à noyer
 - .1 Il est interdit d'enlever ou de déplacer des armatures pour poser des pièces de quincaillerie. Si les éléments à noyer dans le béton ne peuvent être placés aux endroits prescrits, faire approuver toute modification par le Représentant du Ministère avant de couler le béton.
 - .2 Vérifier l'emplacement et les dimensions des manchons et des ouvertures indiqués sur les dessins.
- .3 Finition
 - .1 Finir les surfaces de béton conformément à la norme CAN/CSA-A23.1.
 - .2 Employer les méthodes définies dans la norme CAN/CSA-A23.1 pour enlever l'eau de ressuage excédentaire. Veiller à ne pas endommager les surfaces des éléments en béton.

3.3 TOLÉRANCES

- .1 La tolérance de finissage des surfaces de béton sera conforme à la norme CAN/CSA-A23.1, méthode de la règle droite.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

- .1 L'inspection et l'essai du béton et de ses constituants seront effectués par le laboratoire d'essai désigné par le Représentant du Ministère, conformément à la norme CAN/CSA-A23.1.
- .2 Le Représentant du Ministère assumera le coût des essais, sauf en cas de défectuosité.
- .3 Le laboratoire d'essai désigné par le Représentant du Ministère prélèvera des éprouvettes cylindriques additionnelles lors des travaux de bétonnage par temps froid. La cure de ces éprouvettes devra se faire au chantier, dans les mêmes conditions que les coulées de béton dont elles sont extraites.
- .4 Les essais non destructifs du béton doivent être exécutés selon les méthodes décrites dans la norme CAN/CSA-A23.2.
- .5 L'inspection et les essais effectués par le Représentant du Ministère ne peuvent ni remplacer ni compléter le contrôle de la qualité effectué par l'Entrepreneur, pas plus qu'ils ne dégagent ce dernier de ses responsabilités contractuelles à cet égard.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 02 41 13 – Démolition sélective d'ouvrages d'aménagement du terrain
- .2 Section 02 50 13 – Gestion des déchets toxiques
- .3 Section 02 65 00 – Enlèvement de réservoirs de stockage souterrains

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 BNQ 1809-300/2004 (R 2007) du Bureau de normalisation du Québec.
- .2 Section 11, CCDG (édition en vigueur) du Ministère des transports du Québec.
- .3 Tome VII, Matériaux, Normes ouvrages routiers 2012 du Ministère des transports du Québec.

1.3 RÉGLEMENTATION

- .1 Étayer et contreventer les excavations, protéger les pentes et les talus, et exécuter tous les travaux selon les exigences de la CSST.

1.4 ESSAIS ET INSPECTIONS

- .1 L'essai des matériaux et le compactage des remblais et des matériaux de remplissage dimensionnellement stabilisés seront exécutés par un laboratoire désigné par le Représentant du Ministère.
- .2 Au plus tard une semaine avant le remblayage ou le remplissage, fournir au Laboratoire désigné chargé des essais un échantillon de 23 kg de chacun des matériaux de remplissage proposé en vue de l'exécution des travaux.
- .3 Ne pas entamer les travaux de remblayage ou de remplissage avant que le Laboratoire ait approuvé le matériau proposé en vue de l'exécution des travaux.
- .4 Au plus tard 48 heures avant de procéder au remblayage ou au remplissage avec le matériau approuvé, informer le Laboratoire de l'exécution prochaine de ces travaux afin qu'il puisse effectuer les essais de compactage.
- .5 Avant d'entamer les travaux, vérifier, en présence du Représentant du Ministère, l'état des constructions, des arbres et des autres éléments de végétation, des pelouses, des clôtures, des poteaux de branchement, des câbles, des rails de chemin de fer et des surfaces revêtues en dur, des bornes de délimitation et des repères de nivellement existants qui pourraient être touchés par les travaux.

1.5 RÉSEAUX D'UTILITÉS SOUTERRAINS

- .1 Avant d'entamer les travaux, vérifier et déterminer l'emplacement de toutes les canalisations d'utilités souterraines qui se trouvent sur le chantier ou à proximité de ce dernier.

- .2 Le cas échéant, prendre des arrangements avec les autorités compétentes pour déplacer les canalisations d'utilités souterraines qui gênent l'exécution des travaux, et assumer le coût de ce déplacement.
- .3 Enlever les canalisations souterraines désuètes qui se trouvent à moins de 2 m des travaux et obturer les tronçons coupés au moyen de bouchons femelles.

1.6 PROTECTION

- .1 Protéger les excavations contre le gel.
- .2 Garder les excavations propres, exemptes d'eau stagnante et de matériaux lâches.
- .3 Lorsque le sol peut varier sensiblement en volume à cause des fluctuations de sa teneur en humidité, le couvrir et le protéger à la satisfaction du Représentant du Ministère.
- .4 Protéger les éléments, naturels ou faits de mains d'homme, qui doivent demeurer intacts. Sauf indication contraire ou à moins qu'ils ne se trouvent dans la zone des travaux, protéger les arbres de tout dommage.
- .5 Protéger les canalisations d'utilités qui doivent demeurer en place.

PARTIE 2 Produit

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Se référer à la section 6.5 des clauses techniques générales du document BNQ 1809-300/2004 (R 2007) du Bureau de normalisation du Québec pour les matériaux granulaires.
Ainsi que le chapitre 2 du Tome VII, Matériaux, Normes ouvrages routiers 2012 du Ministère des transports du Québec.
- .2 Se référer à la section 6.6 des clauses techniques générales du document BNQ 1809-300/2004 (R 2007) du Bureau de normalisation du Québec pour les spécifications du remblai sans retrait.
- .3 Utiliser comme remblai complémentaire un matériau de même nature que les matériaux de déblais conformes à la norme 1101 du MTQ, compactable à 90 % de la masse volumique sèche maximale.

PARTIE 3 Exécution

3.1 DÉBLAIEMENT ET ESSOUCHEMENT

- .1 Débarrasser les aires désignées sur les dessins du bois mort ainsi que des arbres, souches, grumes, broussailles, arbustes, vignes, éléments de végétation morts, blocs rocheux à découvert et débris qui s'y trouvent.
- .2 Enlever les souches et les racines des arbres qui se trouvent sous les semelles, les dalles et les surfaces revêtues en dur; aux autres endroits, les enlever jusqu'à une profondeur de 600 mm sous le niveau définitif du sol.

- .3 Évacuer, chaque jour, les déblais et autres matériaux extraits à un lieu d'élimination accepté par l'autorité compétente.

3.2 EXCAVATION

- .1 Enlever la terre végétale recouvrant les aires qui seront occupées par un nouvel ouvrage, les aires où des changements de niveau doivent être façonnés et les aires où des matériaux excavés doivent être mis en tas. Mettre la terre végétale en tas sur le chantier en vue d'un usage ultérieur.
- .2 Effectuer les travaux d'excavation nécessaires à l'exécution des terrassements, quels que soient les matériaux rencontrés. Ne pas remanier le sol ou le roc en dessous des surfaces portantes. Informer le Représentant du Ministère de la fin des travaux d'excavation. Si la capacité portante du sol n'est pas satisfaisante, des travaux d'excavation supplémentaires seront autorisés par écrit et payés aux termes fixés pour les travaux supplémentaires. Les fouilles effectuées au delà des profondeurs spécifiées, sans l'autorisation écrite du Représentant du Ministère, devront être remplies de béton ayant la même résistance que celui utilisé pour les semelles, aux frais de l'Entrepreneur.
- .3 Creuser les tranchées de manière à assurer support et portance uniformes et continus à une couche de matériau d'assise pour tuyauteries, d'une épaisseur de 150 mm, sur un sol massif et non remanié. La largeur au fond des tranchées, jusqu'à une hauteur de 150 mm au-dessus des canalisations, ne doit pas excéder le diamètre de ces dernières de plus de 600 mm.
- .4 Pour les dalles et les surfaces revêtues en dur, creuser jusqu'au niveau de l'infrastructure. Enlever la terre végétale, les matières organiques, les débris et les autres matières lâches ou nuisibles rencontrées à ce niveau.

3.3 REMBLAYAGE

- .1 Inspection: ne pas commencer les travaux de remblayage avant que le matériau de remplissage et les aires à remblayer n'aient été inspectés et approuvés par le Représentant du Ministère.
- .2 Matières nuisibles: débarrasser les aires à remblayer de la neige et de la glace, des débris de construction, des matières organiques et de l'eau stagnante qui s'y trouvent.
- .3 Support latéral: disposer le remblai de façon uniforme de part et d'autre des ouvrages au fur et à mesure que progressent les travaux, de manière à égaliser la pression des terres.
- .4 Compactage de l'infrastructure: compacter l'infrastructure existante sous les allées piétonnes, les surfaces revêtues en dur et les dalles au sol jusqu'à obtention de la masse volumique prescrite pour les matériaux de remplissage.
- .5 Mise en place
 - .1 Étendre le remblai, les matériaux de remplissage et les matériaux d'assise par couches de 300 mm d'épaisseur. Ajouter la quantité d'eau requise pour obtenir la masse volumique prescrite.
- .6 Compactage: compacter chaque couche de matériaux jusqu'à obtention des masses volumiques indiquées ci-après, conformément à la norme ASTM D 698.
 - .1 Jusqu'à la fondation supérieure: 95 %.

- .2 Fondation supérieure: 98 %.
- .3 Autres endroits: 90 %.
- .7 Surfacesensemencées ou gazonnées: utiliser les déblais jusqu'au niveau de la terre végétale, sauf dans les tranchées et à moins de 600 mm des fondations.
- .8 Les matériaux abattus par explosifs, qui ne se prêtent pas au terrassement de finition, ne sont pas acceptables et doivent être recouverts de matériaux d'apport.
- .9 Fondations (sauf en ce qui a trait aux tranchées, et sous les dalles et les surfaces revêtues en dur): utiliser les déblais ou des matériaux d'apport ne contenant aucune pierre de plus de 200 mm de diamètre à moins de 600 mm des ouvrages.

3.4 TRAVAUX DE NIVELLEMENT

- .1 Effectuer le nivellement de manière que l'eau ne s'écoule pas vers les bâtiments, les murs et les surfaces revêtues en dur, mais qu'elle soit plutôt dirigée vers les puisards et les autres ouvrages d'évacuation. Nivelier le sol en lui donnant une pente progressive entre les différents points cotés indiqués sur les dessins.

3.5 MATÉRIAUX REQUIS OU EXCÉDENTAIRES

- .1 Fournir la totalité des matériaux de remplissage nécessaires pour l'exécution des travaux de remblayage et de nivellement, compte tenu des tolérances admises, en plus ou en moins, pour les terrassements généraux.
- .2 Évacuer les matériaux excédentaires hors du chantier.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 31 00 00.01 - Terrassement

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Norme BNQ 0605-100 VIII (2001), Aménagement paysager à l'aide de végétaux.

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Compétences
 - .1 Entrepreneur en paysagement : doit être un membre en règle de l'association des paysagistes professionnels du Québec.
 - .2 Superviseur en plantation : technicien en aménagement paysager certifié en plantation de végétaux.
 - .3 Superviseur en entretien paysager : technicien en aménagement paysager certifié en entretien de surfaces gazonnées.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux conformément aux recommandations du fournisseur.
 - .2 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

Partie 2 Produit

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Terre végétale (100 mm d'épaisseur) :

Elle doit contenir entre 4 % et 20 % de matière organique (base sèche) provenant d'une décomposition naturelle ou d'un procédé de compostage. Elle doit être fertile et friable.

La terre végétale doit être exempte de débris ligneux et de pierres dont les dimensions dépassent 25 mm.
- .2 Gazon cultivé numéro un : herbe à gazon spécialement semée et cultivée dans des gazonnières ou des champs réservés à cette fin.

- .1 Types de gazon cultivé
 - .1 Gazon à pâturin du Kentucky numéro un : cultivé uniquement à partir de semences de cultivars de pâturin du Kentucky et contenant au moins 50 % de cultivars de pâturin du Kentucky.
 - .2 Gazon à pâturin du Kentucky/à fétuques numéro un : cultivé uniquement à partir de mélanges de semences de cultivars de pâturin du Kentucky et de fétuques rouges gazonnantes ou de fétuques rouges traçantes, et contenant au moins 40 % de cultivars de pâturin du Kentucky et 30 % de fétuques rouges gazonnantes ou traçantes.
 - .3 Cultivars nommés numéro un : gazon cultivé à partir de semences certifiées.
- .2 Qualité du gazon cultivé
 - .1 Gazon contenant au plus une (1) semence de dicotylédones (mauvaises herbes à feuilles larges) et jusqu'à 1 % d'herbes indigènes par surface de 40 mètres carrés.
 - .2 Gazon d'une densité telle que la terre reste invisible, d'une hauteur de 1500 mm, après une tonte à une hauteur de 50 mm.
 - .3 Hauteur de tonte maximale : de 35 à 65 mm.
 - .4 Épaisseur du sol des plaques de gazon : de 6 à 15 mm.
- .3 Engrais
 - .1 Engrais conformes à la Loi sur les engrais et au Règlement sur les engrais du Canada.
 - .2 Engrais composés de synthèse, à action lente, contenant [65] % d'azote sous forme non soluble dans l'eau.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation du gazon, 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.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Ne pas exécuter les travaux lorsque les conditions sont défavorables, par exemple lorsque le sol est gelé ou détrempé, ou lorsqu'il est recouvert de neige, de glace ou d'eau stagnante.

- .2 Effectuer le nivellement de finition des surfaces de façon à réaliser une pente douce et uniforme, exempte de creux et d'aspérités, selon le niveau final, à 8 mm près dans le cas de gazon cultivé et à 15 mm près dans le cas de gazon des prés ou de plein champ, favorisant le drainage naturel des surfaces.
- .3 Enlever les mauvaises herbes, les débris, les pierres de 50 mm de diamètre et plus, la terre contaminée par de l'huile, de l'essence ou d'autres produits nuisibles et les évacuer du chantier.

3.3 POSE DES PLAQUES DE GAZON

- .1 S'assurer que les plaques de gazon sont posées sous la supervision d'un superviseur en plantation certifié.
- .2 Poser le gazon dans les 24 heures suivant le déplacement si la température dépasse 20 degrés Celsius.
- .3 Placer les plaques de gazon en bandes parallèles, en réalisant des joints décalés. Les serrer les unes contre les autres de façon à ne laisser aucun vide, mais sans qu'elles se chevauchent. Tailler les plaques étroites ou de forme irrégulière à l'aide d'outils tranchants.
- .4 Effectuer un roulage léger destiné à assurer le contact des plaques avec le sol. Il est interdit d'utiliser un rouleau lourd pour corriger les irrégularités de surface.

3.4 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE D'ÉTABLISSEMENT

- .1 Effectuer les travaux d'entretien ci-après à partir de la date de la pose du gazon jusqu'à la date de réception des travaux.
 - .1 Arroser les surfaces gazonnées en quantité et à une fréquence suffisantes pour maintenir un taux d'humidité optimal dans la pelouse, jusqu'à une profondeur de 75 à 100 mm.
 - .2 Tondre le gazon à 50 mm de hauteur lorsqu'il atteint 75 mm ou avant.
 - .3 Tenir les surfaces gazonnées exemptes de mauvaises herbes à 95 %.
 - .4 Épandre les engrais sur les surfaces gazonnées conformément au programme de fertilisation établi. Appliquer la moitié de la quantité requise d'engrais dans un sens, puis épandre le reste perpendiculairement.
 - .5 Maintenir les barrières ou la signalisation temporaires aux endroits où cela est nécessaire, afin de protéger le gazon nouvellement établi.

3.5 RÉCEPTION DES TRAVAUX

- .1 Les surfaces recouvertes de gazon cultivé seront acceptées par le Représentant du Ministère si les conditions suivantes sont respectées.
 - .1 Les surfaces gazonnées sont établies de façon adéquate.
 - .2 Les surfaces gazonnées sont exemptes de zones de gazon mort et d'aires dénudées.
 - .3 La terre reste invisible, d'une hauteur de 1500 mm, après une tonte du gazon à une hauteur de 50 mm.
 - .4 Les surfaces gazonnées ont été tondues au moins deux (2) fois avant la réception des travaux.

- .2 Les surfaces gazonnées à l'automne seront acceptées le printemps suivant, un (1) mois après le début de la période de croissance, si les conditions susmentionnées sont respectées.
- .3 Lorsque les conditions environnementales le permettent, toutes les surfaces gazonnées qui présentent des fissures dues au retrait doivent être terreautées et ensemencées avec un mélange de semences conforme à l'original.
- .4 Les surfaces gazonnées à l'automne seront acceptées le printemps suivant, un (1) mois après le début de la période de croissance, si les conditions susmentionnées sont respectées.

3.6 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

- .1 Effectuer les travaux d'entretien ci-après à partir de la date de réception des travaux jusqu'à la fin de la période de garantie.
 - .1 Arroser chaque semaine les surfaces de gazon cultivé pour maintenir un taux d'humidité optimal dans la pelouse, jusqu'à une profondeur de 100 mm.
- .2 Réparer et gazonner de nouveau les aires dénudées et les zones de gazon mort, à la satisfaction du Représentant du Ministère.
- .3 Tondre le gazon à la hauteur indiquée ci-après et enlever les débris de la tonte .
 - .1 Gazon cultivé
 - .1 Tondre à une hauteur de 50 mm durant la période normale de croissance.
 - .2 Tondre le gazon selon les indications du Représentant du Ministère; l'intervalle entre les tontes doit permettre de réduire d'environ un tiers la hauteur du gazon en une seule coupe.

FIN DE LA SECTION