

**TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES
GOUVERNEMENTAUX CANADA**

**SCC Laval | Collège du personnel
Remplacement du refroidisseur**

Réf. Client : R.073166.001

DEVIS TECHNIQUE

Architecture/Structure/Mécanique/Électricité

ÉMISSION POUR SOUMISSION

TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES
GOUVERNEMENTAUX CANADA

SCC Laval | Collège du personnel
Remplacement du refroidisseur

Réf. Client : R.073166.001

DEVIS TECHNIQUE
Émission pour soumission

Architecture / Structure /
Mécanique / Électricité



Préparé pour :

TPSGC

Préparé par :

Philippe Bastien, arch., Architecture

Pierre Bastien, ing., Structure

Simon Nolin, ing., Mécanique

Sylvain Baril, techn., Régulation automatique

Aboubakeur Bensikhelifa, ing., Mise en service

Robert Bourdon, T.P., Électricité

Le 8 décembre 2015

N/Réf. : 157100008-203-GN-S-0004-00

TPSGC
SCC Laval | Collège du personnel
Remplacement du refroidisseur

Réf. TPSGC : R.073166.001

DEVIS TECHNIQUE

Mécanique / Électricité

REGISTRE D'APPROBATION

Ce document d'ingénierie est la propriété de **Stantec Experts-conseils liée** et est protégé par la loi. Il est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de **Stantec Experts-conseils liée** et de son Client.

Préparé par :

Simon Nolin, ing. LEED AP BD+C
Mécanique

Préparé par :

Aboubakeur Bensikhelifa, ing., CBCP, LEED AP BD+C
Mise en service

Préparé par :

Sylvain Baril, techn.
Régulation automatique

Préparé par :

Robert Bourdon, T.P.
Électricité

Vérifié par :

Alain Higgins, ing.
Régulation automatique

Vérifié par :

Claude Duval, ing.
Électricité

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

N° de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
00	2015-12-08	Émission pour soumission « Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction »
0B	2015-11-06	Émission SR4 99 % « Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de soumission ou de construction »
0A	2015-10-09	Émission SR4 66 % « Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de soumission ou de construction »

TABLE DES MATIÈRES

ARCHITECTURE / STRUCTURE / MÉCANIQUE / ÉLECTRICITÉ**DIVISION 01 - EXIGENCES GÉNÉRALES**

N° de section	Description	Nombre de pages	Rév.
01 11 11	Informations générales sur les travaux	6	00
01 31 19	Réunions de projet	3	00
01 32 16.06	Ordonnancement des travaux - méthode du chemin critique	13	00
01 33 00	Documents/échantillons à soumettre	7	00
01 35 13	Exigences de sécurité	7	00
01 35 29.06	Santé et sécurité	18	00
01 45 00	Contrôle de la qualité	3	00
01 51 00	Services d'utilités temporaires	2	00
01 52 00	Installations de chantier	4	00
01 56 00	Ouvrages d'accès et de protection temporaires	2	00
01 61 00	Exigences générales concernant les produits	5	00
01 73 00	Exécution des travaux	3	00
01 74 11	Nettoyage	3	00
01 74 21	Gestion et élimination des déchets de construction/démolition	6	00
01 77 00	Achèvement des travaux	2	00
01 78 00	Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux	12	00
01 91 00	Mise en service des installations mécaniques et électriques	26	00
	Annexe : Plan de mise en service	40	---

ARCHITECTURE**DIVISION 02 - CONDITIONS EXISTANTES**

Section Number	Description	Number of pages	Rev.
02 41 16.01	Démolition de structures	6	00

DIVISION 05 - MÉTAUX

Section Number	Description	Number of pages	Rev.
05 51 29	Échelles et escaliers métalliques	4	00

DIVISION 06 - BOIS, PLASTIQUES ET COMPOSITES

Section Number	Description	Number of pages	Rev.
06 10 00	Charpenterie	3	00

DIVISION 07 - THERMIQUE / HUMIDITÉ

Section Number	Description	Number of pages	Rev.
07 52 00	Couvertures à membrane de bitume modifié	15	00
07 62 00	Solins et accessoires en tôle	4	00
07 92 00	Produits d'étanchéité pour joints	6	00

DIVISION 09 - REVÊTEMENTS DE FINITION

Section Number	Description	Number of pages	Rev.
09 97 19	Peinturage de surface extérieures en métal	4	00

STRUCTURE

N° de section	Description	Nombre de pages	Rév.
	Se reporter au plan		

MÉCANIQUE-ÉLECTRICITÉ**DIVISION 21 - LUTTE CONTRE LES INCENDIES**

N° de section	Description	Nombre de pages	Rév.
21 05 01	Mécanique - Exigences concernant les résultats des travaux	6	00
21 05 14	Système coupe-feu et de contrôle de la fumée	9	00

DIVISION 22 - PLOMBERIE

N° de section	Description	Nombre de pages	Rév.
22 13 17	Tuyauteries métalliques d'évacuation et de ventilation	6	00
22 42 01	Plomberie - Appareils spéciaux	5	00

DIVISION 23 - CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR (CVCA)

N° de section	Description	Nombre de pages	Rév.
23 05 05	Installation de la tuyauterie	6	00
23 05 13	Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA	3	00
23 05 16	Raccords souples et compensateurs de dilatation pour tuyauteries de CVCA	4	00
23 05 17	Soudage de la tuyauterie	5	00
23 05 19.01	Thermomètres et manomètres pour tuyauteries	4	00
23 05 29	Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA	12	00
23 05 48	Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA	9	00
23 05 49.01	Systèmes de protection parasismique	12	00
23 05 53.01	Identification des réseaux et des appareils mécaniques	9	00
23 05 93	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA	9	00
23 07 13	Calorifuges pour conduits d'air	6	00
23 07 14	Calorifuges pour appareils et éléments connexes	7	00
23 07 15	Calorifuges pour tuyauteries	9	00
23 08 01	Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques	3	00
23 08 02	Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques	7	00
23 21 13.02	Réseaux hydroniques - Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes	8	00
23 21 14	Accessoires pour réseaux hydroniques	6	00
23 21 23	Pompes pour réseaux hydroniques	8	00
23 23 00	Tuyauterie de réfrigération	7	00
23 25 00	Traitement de l'eau des installations de CVCA	4	00
23 31 13.01	Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 Pa	10	00

N° de section	Description	Nombre de pages	Rév.
23 33 16	Registres et clapets coupe-feu et de fumée	4	00
23 64 16	Refroidisseurs	6	00
23 65 10	Condenseurs, refroidisseurs et tours de refroidissement	6	00

DIVISION 25 - AUTOMATISATION INTÉGRÉE

N° de section	Description	Nombre de pages	Rév.
25 01 11	SGE - Démarrage, vérification et mise en service	8	00
25 01 12	SGE - Formation	3	00
25 05 01	SGE - Prescriptions générales	11	00
25 05 02	SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen	5	00
25 05 03	SGE - Dossier de projet	5	00
25 05 54	SGE - Identification du matériel	3	00
25 05 60	SGE - Installation électrique	11	00
25 08 20	SGE - Garantie et maintenance	5	00
25 10 01	SGE - Réseaux locaux	3	00
25 30 01	SGE - Contrôleurs de bâtiment	14	00
25 30 02	SGE - Instrumentation locale	11	00
25 90 01	SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes	6	00

DIVISION 26 - ÉLECTRICITÉ

N° de section	Description	Nombre de pages	Rév.
26 05 00	Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux	12	00
26 05 02	Travaux - Installations existantes	2	00
26 05 20	Connecteurs pour câbles et boîtes (0 - 1 000 V)	2	00
26 05 21	Fils et câbles (0 - 1 000 V)	4	00
26 05 28	Mise à la terre du secondaire	3	00
26 05 29	Supports et suspensions pour installations électriques	2	00

N° de section	Description	Nombre de pages	Rév.
26 05 30	Fixations et dispositifs parasismiques	7	00
26 05 31	Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition	2	00
26 05 32	Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires	2	00
26 05 34	Conduits, fixations et raccords de conduits	5	00
26 28 16.02	Disjoncteurs sous boîtier moulé	3	00
26 28 23	Interrupteurs à fusibles et sans fusibles	2	00
26 29 10	Démarreurs jusqu'à 600 V	4	00
26 50 00	Éclairage	5	00

LISTE DES PLANS

ARCHITECTURE

N° plan	Titre	Rév.
A01	Plan de toiture, détails, notes et légendes	04
A02	Plan de toiture, détails, notes et légendes	04

STRUCTURE

N° plan	Titre	Rév.
S01	Base pour condenseur Base de béton et percement dans l'existant	00

MÉCANIQUE

N° plan	Titre	Rév.
M01	Légende et liste des plans	00
M02	Plomberie Démolition	00
M03	Plomberie Proposée	00
M04	Ventilation Démolition	00
M05	Ventilation Proposée	00
M06	Tableaux	00
M07	Détails	00

N° plan	Titre	Rév.
M08	Régulation automatique	00

ÉLECTRICITÉ

N° plan	Titre	Rév.
E01	Éclairage et services Démolition / Proposé	00

FIN DE SECTION

**ARCHITECTURE / STRUCTURE /
MÉCANIQUE / ÉLECTRICITÉ**

DIVISION 01

Exigences générales

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Sections de la Division 01 - Exigences générales.
- .2 Section 21 05 01 - Mécanique - Exigences concernant les résultats des travaux
- .3 Division 03 - Structure (devis au plan).
- .4 Division 04 à 09 - Architecture.
- .5 Sections de la Division 22 - Plomberie.
- .6 Sections de la Division 23 - Chauffage, ventilation et conditionnement d'air.
- .7 Sections de la Division 25 - Automatisation intégrée.
- .8 Sections de la Division 26 - Électricité.

1.2 TRAVAUX VISÉS PAR LES DOCUMENTS CONTRACTUELS

- .1 Les travaux faisant l'objet du présent contrat comprennent la rénovation du système de refroidissement du Collège du personnel de Service Correctionnel Canada à Laval. Ces travaux comprennent entre autre :
 - .1 Les travaux en Architecture :
 - .1 La démolition et la reconstruction de la toiture de l'appentis mécanique
 - .2 La construction d'une rampe de sécurité au toit du bâtiment.
 - .2 Les travaux en Structure :
 - .1 L'agrandissement de la base de béton des pompes et du refroidisseur à l'appentis;
 - .2 Percement de la dalle de la salle mécanique;
 - .3 Le ragréage d'une ouverture au plancher de l'appentis mécanique.
 - .3 Les travaux en Mécanique :
 - .1 La fourniture et l'installation d'un nouveau refroidisseur;
 - .2 La fourniture et l'installation de deux nouveaux condenseurs;

- .3 La fourniture et l'installation de deux nouvelles pompes de circulation;
- .4 La fourniture et l'installation d'une valve 3 voies;
- .5 La fourniture et l'installation de robinet de balancement pour les serpentins de refroidissement existants;
- .6 Le raccordement des nouveaux équipements.
- .4 Les travaux en Régulation automatique :
 - .1 Les contrôles des refroidisseurs et des équipements associés;
 - .2 L'intégration BACnet des refroidisseurs et des équipements associés;
 - .3 Les contrôles du serpentin d'eau refroidie au 2^e étage;
 - .4 La programmation des graphiques au poste de commande.
- .5 Les travaux en Électricité :
 - .1 Le raccordement des nouveaux équipements;
 - .2 La relocalisation d'éléments existants.
- .6 Les travaux de démolitions selon les indications;
- .7 La mise en service des équipements installés;
- .8 La formation du personnel d'exploitation et d'entretien au site.
- .2 Les travaux visés par le présent contrat consistent en la fourniture, le transport de l'équipement jusqu'à son emplacement final, la mise en place, l'installation, le support, le raccordement, l'identification, les épreuves, la mise en service, le calibrage, le balancement et la programmation des systèmes de refroidissement et de régulation automatique, tel qu'indiqué aux dessins et/ou au devis.
- .3 Les travaux incluent les aménagements temporaires requis sur le terrain pour compléter l'ouvrage, tel que clôture de chantier, protections temporaires, accès des véhicules, et circulations des piétons.
- .4 Les travaux incluent la gestion des matériaux et déchets de démolition conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction.
- .5 Il est fortement recommandé d'assister à la visite des soumissionnaires afin de constater les contraintes du site, notamment celles en lien avec l'accès à la salle mécanique du bâtiment.

1.3 UTILISATION DES LIEUX PAR L'ENTREPRENEUR

- .1 Le chantier peut être utilisé sans restriction jusqu'à l'achèvement substantiel des travaux, tout en respectant les heures de travail spécifiées.
 - .1 Les heures normales de travail sont de 7 h 30 à 16 h.
 - .2 Les heures de travail pour la réalisation des travaux bruyants sont de 18 h à 22 h.
 - .3 Le Représentant ministériel doit être avisé au moins 72 heures avant l'exécution de travaux nécessitant l'interruption des services affectant les usagers (alimentation électrique et autre).
 - .4 L'Entrepreneur pourra utiliser les places de stationnement, six maximums, montrées au plan n° M01 de mécanique. L'Entrepreneur est responsable d'identifier ces places de stationnement.
- .2 L'utilisation des lieux est restreinte aux zones nécessaires à l'exécution des travaux, afin de permettre :
 - .1 L'occupation des lieux par le Représentant ministériel;
 - .2 L'exécution de travaux par d'autres entrepreneurs.
- .3 L'Entrepreneur doit installer pour son usage une roulotte d'un maximum de 6 m de longueur. Le positionnement de la roulotte est montré au plan n° M01 de mécanique.
- .4 Coordonner l'utilisation des lieux selon les directives du Représentant ministériel.
- .5 Trouver les zones de travail ou d'entreposage supplémentaires nécessaires à l'exécution des travaux aux termes du présent contrat et en payer le coût.
- .6 Enlever ou modifier l'ouvrage existant afin d'éviter d'en endommager les parties devant rester en place.
- .7 Réparer ou remplacer selon les directives du Représentant ministériel, aux fins de raccordement à l'ouvrage existant ou à un ouvrage adjacent, ou aux fins d'harmonisation avec ceux-ci, les parties de l'ouvrage existant qui ont été modifiées durant les travaux de construction.
- .8 Une fois les travaux achevés, l'ouvrage existant doit être dans un état équivalent ou supérieur à l'état qu'il présentait avant le début des travaux.
- .9 Maintenir l'accès aux fins de la lutte contre l'incendie; prévoir également les moyens de lutte contre l'incendie.

- .10 Prévoir la fourniture d'au moins deux travailleurs pour effectuer la signalisation lorsque des véhicules se présentent au site (livraison de matériaux, conteneur à déchets, grue de levage, etc.).

1.4 OCCUPATION DES LIEUX PAR LE REPRÉSENTANT MINISTÉRIEL

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

1.5 MODIFICATIONS, AJOUTS OU RÉPARATIONS AU BÂTIMENT EXISTANT

- .1 Exécuter les travaux en nuisant le moins possible à l'exploitation du bâtiment, aux occupants et à l'utilisation normale des lieux. Prendre les arrangements nécessaires, 72 heures avant le début des travaux, avec le Représentant ministériel pour faciliter l'exécution.
- .2 Pour le transport des travailleurs, des matériaux et des matériels, utiliser les voies d'accès et de circulation existantes du bâtiment.
 - .1 Assumer la sécurité des équipements ainsi que la responsabilité des dommages causés par les travaux et des surcharges imposées aux équipements existants.
 - .2 Se reporter à la section 01 35 13 - Exigences de sécurité pour la sécurité sur le site.

1.6 SERVICES D'UTILITÉS EXISTANTS

- .1 Avant d'interrompre des services d'utilités, en informer le Représentant ministériel ainsi que les entreprises d'utilités concernées, et obtenir les autorisations nécessaires.
- .2 S'il faut exécuter des piquages sur les canalisations d'utilités existantes ou des raccordements à ces canalisations, donner le Représentant ministériel un avis préalable de 72 heures avant le moment prévu d'interruption des services électriques ou mécaniques correspondants. Veiller à ce que la durée des interruptions soit aussi courte que possible. Exécuter les travaux aux heures fixées par les autorités locales compétentes, en gênant le moins possible la circulation des véhicules et l'exploitation du site.
- .3 Avant le début des travaux, définir l'étendue et l'emplacement des canalisations d'utilités qui se trouvent dans la zone des travaux et en informer le Représentant ministériel.

- .4 Soumettre à l'approbation du Représentant ministériel un calendrier relatif à l'arrêt ou à la fermeture d'installations ou d'ouvrages actifs, y compris l'interruption de services de communications ou de l'alimentation électrique. Respecter le calendrier approuvé et informer les parties touchées par ces inconvénients.
- .5 Fournir des services d'utilités temporaires selon les directives du Représentant ministériel, afin que soient maintenus les systèmes critiques au site.
- .6 Installer des passerelles de chantier pour le franchissement des tranchées, afin de maintenir une circulation piétonne et automobile normale.
- .7 Lorsque des canalisations d'utilités non répertoriées sont découvertes, en informer immédiatement le Représentant ministériel et les consigner par écrit.
- .8 Protéger, déplacer ou maintenir en service les canalisations d'utilités qui sont fonctionnelles. Si des canalisations non fonctionnelles sont découvertes durant les travaux, les obturer d'une manière autorisée par les autorités compétentes.
- .9 Consigner l'emplacement des canalisations d'utilités qui sont maintenues, déplacées ou abandonnées.
- .10 Construire des barrières conformément à la section 01 56 00 - Ouvrages d'accès et de protection temporaires.

1.7 DOCUMENTS REQUIS

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

.11 Autres documents indiqués.

PARTIE 2 - PRODUITS

.1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

.1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 32 16.06 - Ordonnancement des travaux - méthode du chemin critique.
- .2 Section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 52 00 - Installations de chantier.
- .4 Section 01 56 00 - Ouvrages d'accès et de protection temporaires.
- .5 Section 01 78 00 - Documents/éléments à remettre à l'achèvement de travaux.

1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Prévoir la tenue de réunions de projet tout au long du déroulement des travaux, à la demande du Représentant ministériel.
- .2 Les réunions de chantier seront tenues par le Représentant ministériel.
- .3 Prévoir une roulotte de chantier pour la tenue des réunions et prendre les arrangements nécessaires.
- .4 Les représentants de l'Entrepreneur, des sous-traitants et des fournisseurs qui assistent aux réunions de projet doivent être 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, le Représentant ministériel organisera une réunion des parties au contrat afin de discuter des procédures administratives et de définir les responsabilités de chacune.
- .2 Doivent être présents à cette réunion le Représentant ministériel, le représentant du SCC, l'Entrepreneur, les sous-traitants principaux et les inspecteurs de chantier.
- .3 Le Représentant ministériel déterminera le moment et l'emplacement de la réunion, et avisera les parties concernées.
- .4 Avant la signature de la convention, les modifications aux documents contractuels sur lesquelles les parties se sont entendues seront incorporées.

- .5 Points figurant à l'ordre du jour :
 - .1 Désignation des représentants officiels des participants aux travaux.
 - .2 Calendrier des travaux, selon la section 01 32 16.06 - Ordonnancement des travaux - méthode du chemin critique.
 - .3 Calendrier de soumission des dessins d'atelier, des échantillons de produits et des échantillons de couleurs, selon la section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
 - .4 Exigences concernant les installations temporaires, la signalisation de chantier, les bureaux, les remises et installations d'entreposage, les services d'utilités et les clôtures, selon la section 01 52 00 - Installations de chantier.
 - .5 Calendrier de livraison des matériaux et des matériels prescrits.
 - .6 Sécurité sur le chantier, selon la section 01 56 00 - Ouvrages d'accès et de protection temporaires.
 - .7 Modifications proposées, ordres de modification, procédures, approbations requises, pourcentages de marge permis, prolongations de délais, heures supplémentaires et autres modalités administratives.
 - .8 Dessins à verser au dossier du projet, selon la section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
 - .9 Manuels d'entretien, selon la section 01 78 00 - Documents/éléments à remettre à l'achèvement de travaux.
 - .10 Procédures de remise et de réception des travaux, et garanties, selon la section 01 78 00 - Documents/éléments à remettre à l'achèvement de travaux.
 - .11 Demandes d'acomptes mensuels, procédures administratives, photos et retenues.
 - .12 Désignation des organismes et des firmes d'inspection et d'essai.
 - .13 Assurances, relevés des polices.

1.4 RÉUNIONS SUR L'AVANCEMENT DES TRAVAUX

- .1 Une réunion de chantier sera tenue suite à la demande du Représentant ministériel.
- .2 Doivent être présents à ces réunions l'Entrepreneur, les principaux sous-traitants participant aux travaux ainsi que le Représentant ministériel, et le représentant du SCC.

- .3 Points figurant à l'ordre du jour :
 - .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 Sécurité sur le chantier.
 - .11 Maintien des normes de qualité.
 - .12 Examen des modifications proposées et de leurs possibles répercussions sur le calendrier des travaux et sur la date d'achèvement de ceux-ci.
 - .13 Divers.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.

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 Date de fin réelle : moment où se terminent réellement les tâches liées à une activité.
- .3 Date de début réelle : moment où débutent réellement les tâches liées à une activité.
- .4 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.
- .5 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.
- .6 Jalon : événement correspondant le plus souvent à l'achèvement d'un produit (livrable).
- .7 Contrainte : restriction ou limite ayant des répercussions sur la réalisation du projet. Tout élément qui a une incidence sur le moment d'exécution d'une activité.
- .8 Contrôle : comparaison de l'exécution réelle et de l'exécution prévue, analyse des écarts, évaluation des solutions possibles et mise en œuvre des mesures correctives appropriées.
- .9 Activité critique : activité située sur le chemin critique, le plus souvent établie par la méthode du chemin critique.
- .10 Chemin critique : séquence d'activités qui détermine la durée du projet. Dans un modèle déterministe, le chemin critique est habituellement celui dont toutes les activités ont une marge inférieure ou égale à une certaine valeur, souvent fixée à zéro. Le chemin critique est le chemin le plus long entre le début et la fin du projet.
- .11 Méthode du chemin critique : technique d'analyse de réseau qui permet de prévoir la durée d'un projet par détermination de la séquence d'activités (le chemin) qui a la marge la plus faible.

- .12 Date de mise à jour : date à laquelle ou jusqu'à laquelle les renseignements sur l'état d'avancement réel d'un projet, fournis par le système de rapport, s'appliquent ou sont valides.
- .13 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.
- .14 Date de fin au plus tôt : selon la méthode du chemin critique, moment le plus hâtif où une activité (ou le projet) peut se terminer compte tenu de la logique du réseau et, le cas échéant, des contraintes imposées par le calendrier. La date de fin au plus tôt peut changer selon l'avancement du projet et les modifications apportées au plan du projet.
- .15 Date de début au plus tôt : selon la méthode du chemin critique, moment le plus hâtif où une activité (ou le projet) peut débuter compte tenu de la logique du réseau et, le cas échéant, des contraintes imposées par le calendrier.
- .16 Date de fin : moment où une activité se termine. On lui associe plus souvent un déterminant, par exemple : date de fin réelle, prévue, estimative, planifiée, au plus tôt, au plus tard, de référence, cible ou courante.
- .17 Marge : durée dont une activité peut être retardée à partir de sa date de début au plus tôt, sans que cela repousse la date de fin. La marge est calculée de façon arithmétique et elle peut changer selon l'avancement du projet et les modifications apportées au plan du projet.
- .18 Décalage négatif : modification d'une relation logique qui retarde l'exécution de la tâche suivante.
- .19 Date de fin au plus tard : selon la méthode du chemin critique, moment le plus tardif où une activité (ou le projet) peut se terminer sans retarder l'atteinte d'un jalon déterminé (habituellement la date de fin du projet).
- .20 Date de début au plus tard : selon la méthode du chemin critique, moment le plus tardif où une activité peut débuter sans retarder l'atteinte d'un jalon déterminé (habituellement la date de fin du projet).
- .21 Décalage positif : modification d'une relation logique qui permet d'accélérer l'exécution de la tâche suivante.
- .22 Réseau logique : voir Graphe de projet.
- .23 Plan d'ensemble : programme sommaire indiquant les principales activités et les jalons-clés.
- .24 Jalon : événement important dans la réalisation du projet, correspondant le plus souvent à l'achèvement d'un produit (livrable) important.

- .25 Suivi : collecte d'informations sur l'exécution du projet, analyse, habituellement par comparaison avec le plan adopté; production de rapports.
- .26 Activité sous-critique : activité dont la marge totale est faible.
- .27 Activité non critique : activité dont le retard n'influe pas sur la durée du contrat.
- .28 Système de contrôle de projet : système informatisé fonctionnant à l'aide de logiciels du commerce.
- .29 Graphe de projet : représentation schématique des relations logiques entre les activités d'un projet. Cette représentation est toujours conçue pour être lue de gauche à droite.
- .30 Plan de projet : document officiel approuvé, utilisé pour assurer aussi bien l'exécution que le contrôle du projet. Le plan du projet sert principalement à étayer les hypothèses et les décisions de planification, à faciliter la communication entre les parties prenantes ainsi qu'à établir les références de base relatives à la portée, au coût et au calendrier de référence du projet. Un plan du projet peut être sommaire ou détaillé.
- .31 Planification de projet : élaboration et tenue à jour du plan du projet.
- .32 Ordonnancement - Planification, suivi et contrôle de projet : système global géré par le Représentant ministériel et visant à assurer le suivi de l'exécution des travaux en regard d'étapes ou de jalons déterminés.
- .33 Calendrier d'exécution : dates fixées pour l'exécution des activités et l'atteinte des jalons d'un projet. 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.
- .34 Durée du travail : nombre de jours ouvrables basé sur une semaine de travail de cinq (5) jours, moins les jours fériés.
- .35 Risque : événement ou situation plus ou moins prévisible, dont l'occurrence aura une incidence positive ou négative sur les objectifs du projet.
- .36 Date de fin prévue : moment où il est prévu qu'une activité se terminera. Date normalement comprise entre la date de fin au plus tôt et la date de fin au plus tard.
- .37 Date de début prévue : moment où il est prévu qu'une activité débutera. Date normalement comprise entre la date de début au plus tôt et la date de début au plus tard.
- .38 Date de début : moment où une activité débute. On lui associe plus souvent un déterminant, par exemple : date de début réelle, prévue, estimative, au plus tôt, au plus tard, de référence, cible ou courante.

- .39 Structure de décomposition des tâches : décomposition ordonnée du projet, en éléments exécutables identifiés (sous-ensembles) prenant en considération le produit (livrable) à réaliser. La définition de la tâche est davantage détaillée à mesure qu'on passe à un niveau inférieur. Aussi appelée organigramme des tâches.

1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Ordonnancement (gestion du temps de projet) : Processus destiné à permettre la réalisation d'un projet dans le délai fixé. L'ordonnancement englobe la planification, l'évaluation du temps, la programmation (établissement de calendrier), le suivi et le contrôle de l'avancement.
- .2 Fonction la plus élémentaire du processus d'ordonnancement, la planification consiste à coordonner une série d'activités.
- .1 La planification consiste, entre autres, à coordonner une série d'activités qui conduiront à la réalisation des objectifs fixés; elle conjugue l'analyse avec la réflexion prospective. Planifier, c'est poser des hypothèses à partir desquelles des actions seront mises en œuvre.
- .2 La planification/programmation est un outil d'aide à la réalisation des objectifs; il s'agit d'un processus interactif continu englobant des tâches ou activités comme la planification, l'examen, la programmation, l'analyse et le suivi des travaux ainsi que la présentation de rapports connexes.
- .3 S'assurer que le processus de planification est itératif et qu'il conduit généralement à un traitement descendant, davantage de détails s'ajoutant au fur et à mesure du déroulement de la planification et de la prise de décisions concernant les options ainsi que les solutions de rechange/remplacement. Le processus suppose une fiabilité croissante des données utilisées pour la programmation. On utilisera le calendrier de projet détaillé pour l'analyse et pour le suivi de l'avancement.
- .4 Exercer un suivi pour s'assurer que le calendrier d'exécution est respecté.
- .1 Le chemin critique initial est intact lorsque les activités du projet commencent au moment prévu et sont réalisées sans interruption, selon les durées estimatives. Il est essentiel d'assurer un suivi continu des activités pour tenir compte des changements et des retards qui peuvent survenir.
- .2 Suivre étroitement l'avancement du projet afin d'assurer le respect du chemin critique : comparer l'avancement réel des activités individuelles avec l'avancement prévu; examiner l'avancement des activités en cours, mais non achevées.
- .3 Le suivi doit se faire à intervalles suffisamment rapprochés pour permettre d'identifier immédiatement les causes des retards et de les éliminer, si c'est possible.

- .5 Suivi et rapports : Au fur et à mesure de l'avancement du projet, informer l'équipe des modifications au calendrier et de leurs répercussions possibles. Outre les diagrammes à barres et les réseaux à chemin critique, employer des rapports narratifs lorsqu'il s'agit de donner un avis sur la gravité des difficultés et sur les moyens à mettre en œuvre pour les éliminer.
- .1 Le rapport narratif doit commencer par un énoncé sur le statut général du projet, suivi d'un sommaire des retards, des problèmes potentiels, des correctifs et de la criticité du statut du projet.

1.4 CHEMIN CRITIQUE

- .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 et le calendrier d'exécution que le Représentant ministériel juge inexploitables doivent être révisés puis soumis de nouveau aux fins d'approbation.
- .3 L'acceptation d'un plan d'ensemble et d'un calendrier d'exécution prévoyant un délai plus court que celui prescrit ne constitue pas une modification du contrat. Seule une convention bilatérale peut modifier la durée du contrat.
- .4 Un plan d'ensemble et un calendrier d'exécution que le Représentant ministériel estime exploitables et qui prévoient un délai de réalisation des travaux plus court que celui prescrit au contrat sont considérés comme ayant une marge.
- .5 Le premier jalon du plan d'ensemble ou du calendrier d'exécution sera assorti d'une date de début au plus tôt coïncidant avec la date d'attribution du contrat.
- .6 Les dates d'atteinte des jalons doivent être calculées à partir du plan d'ensemble et du calendrier d'exécution à l'aide des durées prescrites au contrat.
- .7 Dans le cas des contrats avec date de fin au plus tard, la date de délivrance du certificat provisoire doit coïncider avec la date calculée.
- .8 Les mises à jour doivent être calculées en tenant compte d'une marge négative si la date de fin au plus tôt des travaux préalables à la délivrance du certificat provisoire arrive après la date de fin prescrite au contrat.
- .9 Les retards d'activités non critiques, qui comportent une marge, peuvent être refusés comme base de prolongation de délai.
- .10 Il est interdit d'utiliser, entre autres, les moyens suivants pour supprimer les marges : contraintes intégrées au logiciel de gestion, séquençage préférentiel, restrictions spéciales de logique de décalage positif/négatif, durées prolongées d'activités ou dates imposées autres que celles requises par le contrat.

- .11 Prendre en compte les conditions de temps inclément normalement anticipées et les indiquer sur le plan d'ensemble et sur le calendrier d'exécution. La durée prescrite du contrat est fondée sur les occurrences normales de temps inclément.
- .12 Fournir les équipes et la main-d'œuvre nécessaires pour respecter le calendrier et pour que les travaux soient achevés dans les délais prescrits au contrat. Il peut être nécessaire d'utiliser simultanément plusieurs équipes réparties sur plusieurs chantiers et suivant plusieurs chemins critiques.
- .13 Faire les arrangements nécessaires pour assurer la participation, sur le chantier et hors chantier, des sous-traitants et des fournisseurs, selon les exigences du Représentant ministériel, à la planification, la programmation et la mise à jour du réseau et au suivi de l'avancement des travaux. Une approbation par le Représentant ministériel des réseaux initiaux et des réseaux modifiés ne libère pas l'Entrepreneur des fonctions et des responsabilités qui lui incombent selon les termes du contrat.
- .14 L'attribution du contrat ou la date de début des travaux, la cadence d'avancement des travaux, la délivrance du certificat d'achèvement provisoire et du certificat d'achèvement définitif constituent des étapes définies du projet et sont des conditions essentielles du contrat.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre au Représentant ministériel un système de contrôle de projet, qui sera utilisé pour la planification et le suivi des travaux, et pour la production de rapports d'avancement.
- .3 Soumettre une lettre attestant que le calendrier a été préparé en collaboration avec les principaux sous-traitants.
- .4 Pour connaître la fréquence de soumission des éléments du système de contrôle de projet, se reporter, dans la présente section, à l'article «Suivi et rapports de l'avancement».
- .5 Soumettre les données relatives à la planification, au suivi et au contrôle du projet selon les exigences du Représentant ministériel; fournir les éléments ci-après :
 - .1 Fichiers électroniques, préparés avec le logiciel Microsoft Project utilisé pour le calendrier initial, contenant l'information nécessaire sur le calendrier et sur les flux de trésorerie, portant une étiquette indiquant la date de mise à jour, les caractéristiques de la mise à jour et le nom de la personne qui en est responsable.
 - .2 Diagramme à barres représentant le plan d'ensemble.

- .3 Diagramme à barres représentant le calendrier d'exécution.
- .4 Liste des activités du projet, y compris les jalons et les liens logiques, les réseaux principaux, les réseaux secondaires, du début à la fin du projet. Répartir les activités par numéro et en donner une description; indiquer les dates de début et de fin, au plus tôt et au plus tard, les durées, les codes et les marges.
- .5 Rapport de criticité des activités et des jalons, comprenant la marge totale utilisée comme premier critère de tri pour l'identification rapide des chemins critiques durant tout le projet. Donner les dates de début et de fin, au plus tôt et au plus tard, ainsi que les durées, les codes et la marge des activités critiques.
- .6 Rapport d'avancement comprenant des colonnes pour l'inscription des dates réelles de début et de fin, de la durée restante et des observations concernant les actions à prendre.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Retenir les services d'un personnel expérimenté, qualifié en ordonnancement, pour une période allant du début de la construction jusqu'à la délivrance du certificat d'achèvement définitif, y compris la mise en service.

1.7 RÉUNIONS DE PROJET

- .1 Participer à une réunion avec le Représentant ministériel au plus tard cinq (5) jours ouvrables après l'attribution du contrat, afin d'établir les exigences des travaux et de définir l'approche à mettre en œuvre pour leur exécution.

1.8 STRUCTURE DE DÉCOMPOSITION DES TÂCHES

- .1 Préparer la structure de décomposition des tâches au plus tard dix (10) jours ouvrables après la date d'attribution du contrat. Élaborer la structure sur cinq niveaux au moins : projet, étapes du projet, éléments, sous-éléments et lots de travaux.

1.9 PLAN D'ENSEMBLE

- .1 Structurer et fonder le chemin critique sur la structure de décomposition des tâches afin de maintenir l'uniformité durant tout le projet.

- .2 Préparer un plan d'ensemble complet (représenté par réseau logique avec chemin critique) et des projections conséquentes de besoins de trésorerie, afin de confirmer la validité des jalons définis ou des solutions de rechange.
 - .1 Le plan d'ensemble servira de document de référence.
 - .1 Réviser la référence de base selon les conditions et selon les exigences du Représentant ministériel.
 - .2 Le Représentant ministériel examinera la référence de base et la retournera, vérifiée, au plus tard cinq (5) jours ouvrables après.
- .3 Faire concorder les révisions du plan d'ensemble et des projections de trésorerie avec le document de référence précédent afin de disposer d'une piste continue de vérification.
- .4 Les plans d'ensemble initiaux et subséquents devront comprendre les éléments ci-après :
 - .1 CD contenant des informations sur le calendrier et sur les flux de trésorerie, avec étiquette indiquant clairement la date de mise à jour, les caractéristiques de la mise à jour et le nom de la personne qui en est responsable.
 - .2 Diagramme à barres indiquant le codage, la durée des activités, les dates de début/fin au plus tôt/tard, la marge totale, le pourcentage d'avancement, l'état actuel et les dépenses budgétaires.
 - .3 Réseau illustrant le codage, la séquence (logique) des activités, la marge totale, les dates au plus tôt/tard, le statut actuel et les durées.
 - .4 Flux mensuels réels/projetés de trésorerie, exprimés sur une base mensuelle et sur une base mensuelle et présentés sous formes graphique et numérique.

1.10 CALENDRIER D'EXÉCUTION

- .1 Fournir, au plus tard quinze (15) jours ouvrables après la date d'attribution du contrat, un calendrier d'exécution (représenté par diagramme logique avec chemin critique) illustrant la séquence des activités, leurs interdépendances et les durées estimatives. Joindre au calendrier les étapes correspondant aux activités suivantes :
 - .1 Dessins d'atelier;
 - .2 Formulaire d'enquête sécuritaire complétés de tous les employés présents au chantier;
 - .3 Échantillons;
 - .4 Approbations;
 - .5 Programme de prévention SST;

- .6 Demande de permis;
 - .7 Achats;
 - .8 Mobilisation;
 - .9 Construction;
 - .10 Démolition;
 - .11 Livraison des équipements;
 - .12 Installation;
 - .13 Aménagement du terrain;
 - .14 Essai;
 - .15 Mise en service et acceptation.
- .2 Le calendrier d'exécution avec chemin critique doit couvrir toute la période du projet.
- .1 Le calendrier doit montrer les activités du chemin critique qu'il reste à exécuter jusqu'au moment de la délivrance du certificat définitif d'achèvement. Les détails doivent être indiqués au fur et à mesure de l'avancement du projet.
- .3 Faire concorder les activités du calendrier d'exécution avec les activités de base et avec les jalons approuvés indiqués dans le plan d'ensemble.
- .4 Le calendrier doit illustrer clairement la séquence et l'interdépendance des activités de construction et indiquer ce qui suit :
- .1 Début et achèvement de tous les lots de travaux, y compris de leurs éléments principaux; dates d'achèvement des jalons intermédiaires.
 - .2 Activités nécessaires pour l'achat, la livraison et l'installation de chaque pièce d'équipement, fourniture, matériau et matériel importants, et pour l'achèvement des travaux connexes, y compris :
 - .1 Le temps nécessaire pour soumettre une première et une deuxième fois les documents/échantillons requis, et pour leur vérification;
 - .2 Le temps nécessaire à la fabrication et à la livraison des produits manufacturés;
 - .3 L'interdépendance entre les activités d'achat et les activités de construction.

- .3 Le calendrier doit comprendre suffisamment de détails pour permettre d'assurer une planification et une exécution adéquates des travaux.
- .5 Le degré de détail des activités du projet doit refléter la séquence et l'interdépendance des tâches définies par le contrat et permettre la coordination et le suivi des activités. Le déroulement du projet doit être représenté en continu, de gauche à droite.
- .6 S'assurer que les activités ne comportant pas de marge, lorsque c'est possible, sont calculées et indiquées clairement sur le réseau logique, sous la forme d'une succession ininterrompue d'activités définissant le « chemin critique ». Plus le diagramme présente d'activités critiques, plus le calendrier est considéré à risque.
- .7 Insérer les ordres de modification à l'endroit approprié et dans la suite logique du calendrier d'exécution. Après vérification du calendrier, indiquer clairement et signaler au Représentant ministériel toutes les répercussions de l'ajout d'un nouvel ordre de modification, pour que celui-ci puisse les examiner.

1.11 EXAMEN DU CALENDRIER D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Prévoir cinq (5) jours ouvrables pour que le Représentant ministériel examine le calendrier d'exécution proposé.
- .2 Après avoir reçu le calendrier d'exécution vérifié, apporter les corrections nécessaires au calendrier initial. Soumettre le calendrier ainsi corrigé au Représentant ministériel, aux fins d'examen, au plus tard cinq (5) jours ouvrables après réception du calendrier vérifié.
- .3 Fournir dans le plus bref délai, selon les instructions du Représentant ministériel, l'information additionnelle nécessaire pour valider le caractère exploitable du calendrier d'exécution.
- .4 Le fait de soumettre le calendrier d'exécution signifie que ce dernier satisfait aux exigences du contrat et qu'il sera mis en œuvre suivant la séquence représentée par les diagrammes.

1.12 CONFORMITÉ AU CALENDRIER D'EXÉCUTION

- .1 Se conformer au calendrier d'exécution vérifié.
- .2 Les modifications et les écarts importants à la séquence prévue, qui entraînent des retards, peuvent être exécutés seulement après réception de l'approbation du Représentant ministériel.

- .3 Indiquer les activités qui sont en retard. Proposer des mesures pour rattraper les retards.
 - .1 Les mesures peuvent comprendre ce qui suit.
 - .1 Accroissement du personnel sur le chantier pour l'exécution des activités ou des lots de travaux visés.
 - .2 Augmentation de la quantité de matériaux et de matériels.
 - .3 Recours au temps supplémentaire et ajout de postes de travail.
- .4 Soumettre au Représentant ministériel la justification, les données relatives au calendrier des travaux et les éléments à l'appui nécessaires pour faire approuver, au besoin, une prolongation du délai d'achèvement de l'ensemble des travaux ou du délai d'achèvement d'un jalon intermédiaire. Soumettre entre autres ce qui suit.
 - .1 Documents écrits établissant qu'il existe un retard fondé sur la révision de la logique des activités, de la durée et des coûts, comprenant une analyse des répercussions sur la durée, et illustrant les conséquences de chaque modification ou de chaque retard par rapport au calendrier approuvé.
 - .2 Calendrier de synthèse indiquant comment les modificatifs seront incorporés au diagramme logique global. L'impact perçu doit être démontré en se fondant sur la date du modificatif. Doit également être indiqué l'état des travaux à ce moment.
 - .3 Tout autre élément à l'appui demandé par le Représentant ministériel.
 - .4 Ne pas présumer de la prolongation du contrat avant d'en avoir reçu l'approbation écrite du Représentant ministériel.
- .5 En cas de prolongation du contrat, indiquer sur le calendrier d'exécution que la marge prévue d'exécution des travaux a été épuisée sans que cela compromette la marge accumulée.
 - .1 Le Représentant ministériel déterminera le nombre de jours de prolongation du contrat pouvant être accordés pour l'activité et la tâche visées, suivant les mises à jour du calendrier et d'autres renseignements précis.
 - .2 On ne pourra pas invoquer les répercussions d'un retard de construction pour justifier de repousser la date d'achèvement des travaux prévus au contrat.

1.13 SUIVI ET RAPPORTS DE L'AVANCEMENT

- .1 Le calendrier d'exécution gardé sur le chantier doit indiquer, sur une base continue, l'état d'avancement actualisé. Prendre les arrangements nécessaires pour faire participer, sur le chantier et hors chantier, les sous-traitants et les fournisseurs, selon les besoins, à la planification, à la programmation, à la mise à jour et au suivi de

l'avancement. Inspecter les travaux au moins une fois par mois, en compagnie du Représentant ministériel, afin de déterminer l'état d'avancement de chaque activité courante figurant sur les réseaux pertinents.

- .2 Au fur et à mesure de l'avancement du projet et des modifications qui lui sont apportées, mettre à jour la structure de décomposition et les codes des tâches puis les publier à nouveau.
- .3 Mettre à jour le calendrier d'exécution une fois par mois. La mise à jour doit correspondre à l'état réel d'avancement du projet au dernier jour ouvrable du mois (qui est la date de mise à jour). Cette mise à jour doit refléter les activités achevées à cette date, les activités en cours, les modifications à la logique du réseau et à la durée du projet. Le calendrier mis à jour doit être remis avec toutes les demandes de paiement pour permettre la réalisation de la recommandation du paiement.
- .4 Il est interdit de mettre automatiquement à jour les dates réelles de début et de fin à l'aide des fonctions par défaut du logiciel de gestion de projet.
- .5 Soumettre au Représentant ministériel une copie électronique du calendrier d'exécution à jour.
- .6 Les suivis et les rapports mensuels d'avancement serviront de base aux demandes de paiement d'acompte.
- .7 Soumettre, une fois par mois, un rapport écrit fondé sur le calendrier d'exécution, avec indication des travaux réalisés à ce jour, comparaison de l'avancement réel des travaux à l'avancement prévu et présentation des prévisions courantes. Le rapport doit comprendre un résumé de l'avancement du projet, signaler les problèmes en plus d'indiquer les retards anticipés au regard du calendrier et des chemins critiques. Expliquer les solutions de rechange qui permettraient de rattraper le calendrier et d'atténuer tout retard potentiel. Le rapport doit également comprendre les informations suivantes :
 - .1 Description de l'avancement des travaux;
 - .2 Éléments en suspens et statut des permis, des dessins d'atelier, des ordres de modification et des prolongations possibles des délais;
 - .3 Statut des différents jalons et de la date d'achèvement du projet;
 - .4 Problèmes courants et anticipés, retards potentiels et mesures correctives;
 - .5 Examen de l'avancement du projet et du statut du chemin critique.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet

PARTIE 3 - EXÉCUTION

.1 Sans objet

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

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 ministériel, 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 soient 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 ministériel. 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 ministériel, 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 ministériel 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 ministériel ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.
- .10 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 L'expression «dessins d'atelier» désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, dépliants et autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.
- .2 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser ainsi que les méthodes de construction, de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, les notes explicatives pertinentes et tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des 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.
- .4 À moins d'indication contraire, laisser dix (10) jours ouvrables au Représentant ministériel pour examiner chaque lot de documents soumis.
- .5 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le Représentant ministériel ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le Représentant ministériel par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .6 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le Représentant ministériel en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le Représentant ministériel par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.
- .7 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi contenant les renseignements suivants :
 - .1 La date;
 - .2 La désignation et le numéro 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.
- .8 Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :
 - .1 La date de préparation et les dates de révision;
 - .2 La désignation et le numéro 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.
- .9 Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques une fois que le Représentant ministériel en a terminé la vérification.

-
- .10 Soumettre trois (3) copies imprimées et une (1) copie électronique des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables du Représentant ministériel.
 - .11 Si aucun dessin d'atelier n'est exigé en raison de l'utilisation d'un produit de fabrication standard, soumettre trois (3) imprimées et une (1) copie électronique des fiches techniques ou de la documentation du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le Représentant ministériel.
 - .12 Soumettre une (1) copie électronique des rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant ministériel.
 - .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.
 - .13 Soumettre trois (3) copies des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant ministériel.
 - .1 Les documents, imprimés sur du papier de correspondance officielle du fabricant et signés par un représentant de ce dernier, doivent attester que les produits, matériaux, matériels et systèmes fournis sont conformes aux prescriptions du devis.
 - .2 Les certificats doivent porter une date postérieure à l'attribution du contrat et indiquer la désignation du projet.
 - .14 Soumettre trois (3) copies des instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le Représentant ministériel.
 - .1 Documents préimprimés décrivant la méthode d'installation des produits, matériels et systèmes, y compris des notices particulières et des fiches signalétiques indiquant les impédances, les risques ainsi que les mesures de sécurité à mettre en place.
 - .15 Soumettre trois (3) copies des rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant, prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par le Représentant ministériel.
 - .1 Rapports des essais et des vérifications ayant été effectués par le représentant du fabricant dans le but de confirmer la conformité des produits, matériaux, matériels ou systèmes installés aux instructions du fabricant.
 - .16 Soumettre trois (3) copies des fiches d'exploitation et d'entretien prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par le Représentant ministériel.
-

- .17 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.
- .18 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.
- .19 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par le Représentant ministériel et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, les imprimés sont retournés, et les travaux de façonnage et d'installation peuvent alors être entrepris. Si les dessins d'atelier sont rejetés, la ou les copies annotées sont retournées et les dessins d'atelier corrigés doivent de nouveau être soumis selon les indications précitées avant que les travaux de façonnage et d'installation puissent être entrepris.
- .20 L'examen des dessins d'atelier par le Représentant ministériel vise uniquement à vérifier la conformité au concept général des données indiquées sur ces derniers.
 - .1 Cet examen ne signifie pas que le Représentant ministériel 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 des 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 de chantier du Représentant ministériel.
- .3 Aviser le Représentant ministériel 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 Les modifications apportées aux échantillons par le Représentant ministériel ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le Représentant ministériel par écrit avant d'entreprendre les travaux.

- .6 Apporter aux échantillons les modifications qui peuvent être demandées par le Représentant ministériel, tout en respectant les exigences des documents contractuels.
- .7 Les échantillons examinés et approuvés deviendront la norme de référence à partir de laquelle la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des ouvrages finis et installés seront évaluées.

1.5 ÉCHANTILLONS DE L'OUVRAGE

- .1 Réaliser les échantillons de l'ouvrage requis conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

1.6 DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE

- .1 Soumettre, tous les mois avec le rapport d'avancement des travaux, et selon les directives du Représentant ministériel, une (1) copie du dossier de photographies numériques en couleurs, haute résolution, en format .jpg, présenté sur support électronique.
- .2 Identification du projet : désignation et numéro du projet et date de prise de la photo.
- .3 Nombre de points de vue : deux (2).
- .4 Fréquence de soumission des photos : tous les mois ou selon les directives du Représentant ministériel.

1.7 CERTIFICATS ET PROCÈS-VERBAUX

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

1.8 CONDITION PARTICULIÈRE

- .1 Remettre les dessins d'atelier du refroidisseur et des condenseurs maximum deux semaines suivant l'octroi du contrat.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

.1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 OBJET

- .1 Voir à ce que le projet de construction et les activités de l'Établissement se déroulent sans interruption ni empêchements indus et à ce que la sécurité de l'Établissement soit maintenue en tout temps.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 **Objets interdits** désigne :
 - .1 Les substances intoxicantes, incluant les boissons alcoolisées, les drogues ou les stupéfiants;
 - .2 Les armes ou pièces d'armes, munitions ainsi que tout objet conçu pour tuer, blesser ou neutraliser une personne, ou tout objet modifié ou assemblé à ces fins, dont la possession n'a pas été autorisée au préalable;
 - .3 Les explosifs ou bombes, ou leurs composantes;
 - .4 Les montants d'argent, excédant les plafonds réglementaires 50,00 \$; et
 - .5 Tout autre article non décrit aux paragraphes a) à d), possédé sans autorisation préalable, et pouvant mettre en danger la sécurité des personnes ou du pénitencier.
- .2 **Articles de fumeur non autorisés** signifie les produits du tabac incluant, sans y être limité, les cigarettes, cigares, tabac, tabac à mâcher et à priser, rouleuses à cigarettes, allumettes et briquets qui sont considérés comme des objets non autorisés.
- .3 **Véhicule commercial** signifie tout véhicule motorisé destiné au transport de matériel, d'équipement ou d'outils nécessaires au projet de construction.
- .4 **SCC** signifie Service correctionnel Canada.
- .5 **Directeur** signifie le directeur ou la directrice de l'Établissement, selon le cas, ou leur représentant autorisé.
- .6 **Employés de la construction** désigne les employés de l'entrepreneur principal, de l'un des sous-entrepreneurs, des opérateurs d'équipement, des fournisseurs de matériel, des laboratoires d'expertises et d'inspection, et des organismes de réglementation.
- .7 **Représentant ministériel** désigne le gestionnaire de projet de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) ou du Service correctionnel Canada (SCC) selon le projet.
- .8 **Périmètre** désigne l'aire de l'Établissement ceinturée de clôtures sécuritaires ou de murs limitant les déplacements des détenus.

- .9 **Zone de construction** désigne l'aire où, comme l'indiquent les documents contractuels, l'entrepreneur sera autorisé à travailler. Celle-ci peut être ou ne pas être isolée de l'enceinte de sécurité de l'Établissement.

1.3 MESURES PRÉLIMINAIRES

- .1 Avant de débiter les travaux, l'entrepreneur doit rencontrer le directeur afin :
- .1 De discuter de la nature et de la portée de toutes les activités liées au projet;
 - .2 D'établir des mesures de sécurité acceptables de part et d'autre, conformément à la présente directive et aux besoins spécifiques de l'Établissement.
- .2 L'Entrepreneur doit :
- .1 S'assurer que tous les employés de la construction connaissent les exigences du SCC en matière de sécurité;
 - .2 Veiller à ce que les exigences du SCC en matière de sécurité soient toujours affichées bien en vue sur le chantier;
 - .3 Collaborer avec le personnel de l'Établissement pour voir à ce que les employés de la construction respectent toutes les exigences en matière de sécurité.

1.4 EMPLOYÉS DE LA CONSTRUCTION

- .1 L'Entrepreneur doit remettre au directeur la liste des noms avec dates de naissance pour tous les employés devant travailler sur le chantier de construction, ainsi qu'un formulaire de vérification de sécurité dûment complété pour chacun des employés.
- .2 Prévoir deux semaines pour le traitement des demandes d'autorisation de sécurité. Aucun employé ne sera admis à l'Établissement sans autorisation de sécurité dûment approuvée ni sans une carte d'identité avec photo récente, tel que permis de conduire d'une province. Les autorisations de sécurité sont propres à chaque établissement du SCC et toute autorisation obtenue d'un autre établissement n'est pas valide pour l'Établissement où le présent projet se déroulera.
- .3 L'accès à la propriété de l'Établissement est interdit à toute personne dont on a des motifs de croire qu'elle pourrait présenter un risque pour la sécurité.
- .4 Toute personne employée sur le chantier de construction sera immédiatement expulsée de la propriété de l'Établissement si :
- .1 Elle semble être sous l'empire de l'alcool, d'une drogue ou de stupéfiants;
 - .2 Elle a une conduite anormale ou désordonnée;
 - .3 Elle est en possession d'un objet interdit.

1.5 VÉHICULES

- .1 Toute personne laissant un véhicule sans surveillance sur la propriété du SCC doit en fermer les fenêtres, en verrouiller les portières et les coffres et en retirer les clés. Le Propriétaire du véhicule ou l'employé de l'entreprise propriétaire du véhicule doit veiller à garder les clés en sécurité sur sa personne.
- .2 À tout moment, le directeur peut limiter le nombre et le type de véhicules permis dans l'enceinte de l'Établissement.
- .3 Si le directeur permet qu'on laisse des remorques à l'intérieur du périmètre de sécurité de l'Établissement, les portes de celles-ci doivent demeurer verrouillées de façon sécuritaire en tout temps, comme doivent aussi l'être les fenêtres, lorsque les remorques sont laissées inoccupées. Les fenêtres seront protégées par un treillis en métal déployé. Toutes les remorques utilisées pour entreposage par l'entrepreneur, à l'intérieur comme à l'extérieur du périmètre, doivent demeurer verrouillées de façon sécuritaire lorsque non utilisées.

1.6 STATIONNEMENT

- .1 Se reporter à la section 01 11 11 - Informations générales sur les travaux pour les restrictions en lien avec le stationnement.

1.7 LIVRAISONS

- .1 Toute livraison de matériel, d'équipement ou d'outils pour le projet doit être adressée à l'entrepreneur pour bien la distinguer des envois destinés à l'Établissement. L'entrepreneur doit veiller à ce que ses employés soient sur place pour recevoir les envois, car le personnel du SCC n'acceptera aucune livraison de matériel, d'équipement ou d'outils destinée à l'entrepreneur.

1.8 TÉLÉPHONES

- .1 Les téléphones cellulaires ou numériques sans fil, incluant mais non limités aux appareils de messagerie, téléavertisseurs, BlackBerries, téléphones utilisés comme radios bidirectionnelles, sont permis sur le chantier. Les téléphones cellulaires devront en aucun cas être utilisés par les détenus.
- .2 Le directeur peut autoriser mais limiter l'utilisation de radios bidirectionnelles.

1.9 HEURES DE TRAVAIL

- .1 La semaine de travail à l'Établissement s'étend du lundi au vendredi, de 7 h 30 à 16 h.
- .2 Le travail n'est pas permis les fins de semaine ni les jours de congés fériés sans l'autorisation expresse du directeur, qu'il faut demander au moins sept jours à l'avance. Dans l'éventualité d'une urgence, ou en tout autre circonstance, ce délai peut être annulé par le directeur.

1.10 TRAVAIL EN DEHORS DES HEURES NORMALES DE TRAVAIL

- .1 La permission du directeur est requise pour tout travail exécuté en dehors des heures normales de travail. L'entrepreneur devra donner un préavis d'au moins quarante-huit heures lorsqu'il est nécessaire d'exécuter des travaux approuvés en dehors des heures normales de travail. S'il faut travailler des heures supplémentaires pour accomplir une tâche urgente, par exemple, pour couler du béton ou pour assurer la sécurité de la construction, l'entrepreneur doit en aviser le directeur dès qu'il est lui-même mis au fait d'une telle nécessité, puis suivre les directives données par le directeur. Les coûts encourus par le Canada du fait de cette situation pourraient être imputés à l'entrepreneur.
- .2 Quand il faut effectuer du travail en dehors des heures normales, ou travailler la fin de semaine ou un jour de congé férié, et que ce travail supplémentaire est autorisé par le directeur, celui-ci ou la personne qu'il désigne peut affecter du personnel additionnel à la sécurité. Les coûts liés à cette affectation pourraient être facturés à l'entrepreneur.

1.11 OUTILS ET ÉQUIPEMENTS

- .1 Ne jamais laisser les outils sans surveillance, particulièrement les outils motorisés, les outils à cartouches, les cartouches, les limes, les lames de scie, les scies au carbure, les fils, les cordes, les échelles et tout type d'appareil de levage.
- .2 Entreposer les outils et les équipements en des endroits sûrs approuvés.
- .3 Verrouiller tous les coffres à outils après usage. Les employés de l'entrepreneur doivent garder les clés avec eux en tout temps.
- .4 Fixer et verrouiller les échafaudages non érigés ; lorsque érigés, les échafaudages devront être fixés de façon sécuritaire à la satisfaction du directeur.
- .5 Aviser immédiatement le directeur de toute perte ou disparition d'outil ou d'équipement.
- .6 Lorsque du propane ou du gaz naturel est utilisé pour le chauffage du projet, l'Établissement exigera qu'un employé de l'entrepreneur supervise le chantier de construction en dehors des heures de travail.

1.12 MÉDICAMENTS D'ORDONNANCE

- .1 Les employés de l'entrepreneur qui doivent prendre des médicaments d'ordonnance au cours de la journée de travail sont tenus d'obtenir l'autorisation du directeur pour être autorisés à apporter avec eux à l'Établissement la posologie d'une journée.

1.13 RESTRICTIONS SUR L'USAGE DU TABAC

- .1 Les entrepreneurs et les employés de la construction ne sont pas autorisés à fumer à l'intérieur des établissements correctionnels ni en plein air à l'intérieur du périmètre d'un établissement correctionnel. Ils ne doivent pas, à l'intérieur du périmètre, avoir en leur possession des produits du tabac non autorisés.

- .2 Les entrepreneurs et les employés de la construction qui contreviennent à cette politique seront priés de cesser immédiatement de fumer ou de jeter tout produit du tabac non autorisé. S'ils refusent d'obtempérer, ils seront enjoins de quitter l'Établissement.
- .3 Il ne sera permis de fumer qu'à l'extérieur du périmètre de l'Établissement correctionnel, à un endroit désigné par le Directeur.
- .4 Les mégots de cigarettes devront être jeté dans les cendriers prévu à cet effet dans les endroits désignés par le Directeur.

1.14 OBJETS INTERDITS

- .1 Les armes, les munitions, les explosifs, les boissons alcoolisées, les drogues et les stupéfiants sont interdits sur les lieux de l'Établissement.
- .2 La découverte d'objet(s) interdit(s) sur le chantier de construction et l'identification de la ou des personne(s) responsable(s) de la présence de ces objets doivent être immédiatement signalées au Directeur.
- .3 Les entrepreneurs doivent être vigilants quant à leurs employés et aux employés de leurs sous-entrepreneurs, puisque la découverte d'un objet interdit peut entraîner l'annulation de l'autorisation de sécurité de l'employé en cause. Une infraction grave pourrait entraîner l'expulsion du site de l'Établissement de la compagnie en cause, pour la durée du projet de construction.
- .4 Si des armes ou des munitions sont trouvées dans le véhicule d'un entrepreneur, d'un sous-entrepreneur, d'un fournisseur ou d'un employé de ceux-ci, l'autorisation de sécurité du conducteur du véhicule sera révoquée sur le champ.

1.15 FOUILLES

- .1 Toute personne et véhicule accédant à la propriété de l'Établissement peut faire l'objet d'une fouille.
- .2 Lorsque le directeur a des motifs raisonnables de croire qu'un employé de l'Entrepreneur est en possession de contrebande ou d'un objet interdit, il peut exiger que cette personne soit fouillée.
- .3 Les effets personnels de tout employé arrivant à l'Établissement peuvent faire l'objet de vérifications destinées à détecter la présence de résidus de drogues interdites.

1.16 ACCÈS À L'ÉTABLISSEMENT

- .1 Sauf autorisation expresse du directeur, les employés de la construction et les véhicules commerciaux ne seront pas admis à l'Établissement en dehors des heures normales de travail.

1.17 CIRCULATION DES EMPLOYÉS DE LA CONSTRUCTION SUR LA PROPRIÉTÉ DE L'ÉTABLISSEMENT

- .1 Sous réserve de la nécessité de maintenir la sécurité de façon adéquate, le directeur laissera à l'entrepreneur et à ses employés autant de liberté d'action et de mouvement que possible.
- .2 Cependant, nonobstant le paragraphe précédent, le directeur peut :
 - .1 Interdire ou limiter l'accès à n'importe quelle partie de l'Établissement;
 - .2 Exiger que, durant tout le projet de construction, ou à certaines périodes, les employés de la construction soient accompagnés par un agent de sécurité ou un commissionnaire du SCC dans certains secteurs de l'Établissement.
- .3 Tous les employés de la construction doivent demeurer sur le chantier pendant les pauses café/santé et le dîner. Ils ne sont pas autorisés à quitter l'Établissement. Ceux-ci sont seulement autorisé à manger dans leur roulotte de chantier.

1.18 SURVEILLANCE ET INSPECTION

- .1 Les activités de construction et les mouvements de personnel et de véhicules feront l'objet de surveillance et d'inspection par le personnel de sécurité du SCC afin de s'assurer que les normes de sécurité établies soient respectées.
- .2 Le personnel du SCC s'assurera que les travailleurs de la construction comprennent bien la nécessité de la surveillance et des inspections, et que cette compréhension soit maintenue tout au long du projet.

1.19 ARRÊT DE TRAVAIL

- .1 En tout temps, le directeur peut ordonner à l'entrepreneur, à ses employés, aux sous-entrepreneurs ou à leurs employés, de ne pas entrer au chantier ou de le quitter immédiatement en raison d'un incident de sécurité en cours à l'Établissement. Le contremaître de l'entrepreneur responsable du chantier doit alors noter le nom de l'employé du SCC transmettant l'ordre, l'heure de l'instruction, et se conformer à l'ordre reçu le plus rapidement possible.
- .2 L'Entrepreneur doit informer le Représentant ministériel de la situation dans les vingt-quatre (24) heures suivant l'arrêt de travail.

1.20 CONTACT AVEC LES DÉTENUÉS

- .1 Il est interdit, sans autorisation spécifique, d'entrer en contact avec les détenus, de leur parler, de leur donner des objets ou d'en recevoir d'eux. Tout manquement à la présente consigne entraînera l'expulsion du chantier de l'employé responsable et la révocation de son autorisation de sécurité.
- .2 Il est à noter que les appareils photographiques sont interdits sur la propriété du SCC.

- .3 Nonobstant ce qui précède, si le directeur autorise l'utilisation d'appareils photographiques, il demeurera strictement interdit de photographier les détenus ou les employés du SCC ou toute partie de l'Établissement dont la prise en photo n'est pas nécessaire à l'exécution du présent contrat.

1.21 ACHÈVEMENT DU PROJET DE CONSTRUCTION

- .1 À l'achèvement du projet de construction ou, le cas échéant, à la prise en charge des installations, l'entrepreneur devra enlever tous les matériaux, les outils et les équipements qui ne sont pas identifiés au contrat de construction comme devant être laissés à l'Établissement.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 L'Entrepreneur doit gérer ses activités de sorte que la santé et la sécurité du public et du personnel de chantier ainsi que la protection de l'environnement ait toujours préséance sur les questions reliées aux coûts et au calendrier des travaux.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Code canadien du travail, partie II, Règlement canadien sur la sécurité et la santé au travail.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA).
- .3 Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)/ Santé Canada.
- .4 Loi sur la santé et la sécurité du travail, L.R.Q. Chapitre S-2.1.
- .5 Code de sécurité pour les travaux de construction, S-2.1, r.6.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Transmettre au Représentant ministériel, le programme de prévention spécifique au chantier de construction, tel que décrit à l'article 1.7, au moins 10 jours avant le début des travaux. L'Entrepreneur doit par la suite mettre à jour son programme de prévention si le cours des travaux diffère de ses prévisions initiales. Le Représentant ministériel peut, suivant la réception du programme et à tout moment durant les travaux, exiger que le programme soit modifié ou complété pour mieux refléter la réalité du chantier. L'Entrepreneur doit alors apporter les corrections requises avant le début des travaux.
- .3 Transmettre au Représentant ministériel la grille d'inspection du chantier dûment complétée à la fréquence indiquée à l'article 1.12.1.
- .4 Transmettre au Représentant ministériel, dans les 24 heures, une copie de tout rapport d'inspection, avis de correction, ou recommandations émis par les inspecteurs fédéraux ou provinciaux.

-
- .5 Transmettre au Représentant ministériel, dans les 24 heures, un rapport d'enquête pour tout accident entraînant une blessure et sur tout incident qui met en lumière un potentiel de risque.
 - .6 Transmettre au Représentant ministériel toutes les fiches signalétiques des produits contrôlés utilisés au chantier, et ce, au moins trois jours avant leur utilisation sur le chantier.
 - .7 Transmettre au Représentant ministériel les copies des certificats de formation qui sont requis pour l'application du programme de prévention, notamment :
 - .1 Cours de santé et sécurité générale pour les chantiers de construction.
 - .2 Attestation d'agent de sécurité.
 - .3 Secourisme en milieu de travail et réanimation cardiorespiratoire.
 - .4 Travaux en espaces clos.
 - .5 Procédure de cadenassage.
 - .6 Port et ajustement des équipements de protection individuelle.
 - .7 Conduite sécuritaire des chariots élévateurs.
 - .8 Plates-formes de travail élévatrices.
 - .9 Et tout autre formation requise par règlement ou par le programme de prévention.
 - .8 Examens médicaux : lorsque des examens médicaux sont requis, soit en vertu d'une loi, d'un règlement, d'une directive, d'un devis ou d'un programme de prévention, l'Entrepreneur doit :
 - .1 Avant la mobilisation, transmettre au Représentant ministériel les attestations d'examens médicaux de son personnel de surveillance et de tous ses employés visés par le premier paragraphe du présent article qui seront présents à l'ouverture du chantier.
 - .2 Transmettre par la suite au fur et à mesure et sans délai les attestations d'examens médicaux de toutes les personnes nouvellement arrivées au chantier qui sont visées par le premier paragraphe du présent article.
 - .9 Plan d'urgence : le plan d'urgence, tel que décrit à l'article 1.7.3, doit être transmis au Représentant ministériel en même temps que le programme de prévention.
-

- .10 Avis d'ouverture de chantier : l'avis d'ouverture de chantier doit être transmis à la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) avant le début des travaux, avec copie au Représentant ministériel. Une copie de cet avis doit aussi être affichée bien en vue au chantier. Lors de la démobilisation, l'avis de fermeture doit être transmis à la CSST, avec copie au Représentant ministériel.
- .11 Plans et attestations de conformité d'ingénieur : l'Entrepreneur doit transmettre à la CSST et au Représentant ministériel une copie signée et scellée par un ingénieur de tous les plans et attestations de conformité qui sont requis en vertu du Code de sécurité pour les travaux de construction (S-2.1, r. 6), d'une autre loi, d'un autre règlement ou d'une autre clause du devis ou du contrat. Une copie de ces documents doit être disponible en tout temps au chantier.
- .12 Attestation de conformité délivrée par la CSST : l'attestation de conformité est un document délivré par la CSST confirmant que l'Entrepreneur est en règle avec la CSST, c'est-à-dire qu'il lui a versé toutes les sommes dues relativement à un contrat donné. Ce document doit être fourni au Représentant ministériel à la fin des travaux.

1.5 ÉVALUATION DES RISQUES

- .1 L'Entrepreneur doit procéder à une identification des dangers relatifs à chacune des tâches effectuées sur le chantier.
- .2 L'Entrepreneur doit planifier et organiser les travaux de façon à favoriser l'élimination à la source des dangers ou la protection collective et ainsi réduire au minimum le recours aux équipements de protection individuelle. Lorsqu'une protection individuelle contre les chutes est requise, les travailleurs devront utiliser un harnais de sécurité conformément à la norme CAN/CSA-Z-259.10-M90. La ceinture de sécurité ne doit pas être utilisée comme protection contre les chutes.
- .3 Un équipement, un outil ou un moyen de protection qui ne peut être installé ou utilisé sans compromettre la santé et la sécurité des travailleurs ou du public est réputé être inadéquat pour le travail à effectuer.
- .4 Tous les équipements mécaniques doivent être inspectés avant leur livraison sur le chantier. Avant l'utilisation d'un équipement mécanique l'Entrepreneur doit transmettre au Représentant ministériel une attestation de conformité signée par un mécanicien compétent. Le Représentant ministériel peut, en tout temps, s'il suspecte une défectuosité ou un risque d'accident, ordonner l'arrêt immédiat de l'équipement et exiger une deuxième inspection par un spécialiste de son choix.
- .5 Pour toute utilisation d'équipement de levage de personnes ou de matériaux, s'assurer que les inspections exigées par les normes en vigueur sont réalisées et être en mesure de remettre une copie des certificats d'inspection sur demande du Représentant ministériel.

1.6 RÉUNIONS

- .1 Un représentant décisionnel de l'Entrepreneur doit assister à toutes les réunions où il est question de la santé et de la sécurité sur le chantier.
- .2 L'Entrepreneur doit mettre sur pied un comité de chantier et tenir les réunions tel que requis par le Code de sécurité pour les travaux de construction.

1.7 CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE

- .1 Sur ce chantier, l'Entrepreneur doit tenir compte sans s'y limiter des particularités suivantes :
 - .1 Travaux de toiture :
 - .1 Protection contre les chutes de hauteur :
 - .1 Garde-corps :
 - .1 L'installation de garde-corps est obligatoire. TPSGC peut indiquer certaines restrictions concernant l'ancrage, auquel cas l'Entrepreneur doit s'assurer que les garde-corps respectent quand même toutes les exigences de la section 3.8 du Code de sécurité pour les travaux de construction (L.R.Q., S-2.1, r.4)
 - .2 L'Entrepreneur accepte que les garde-corps demeurent en place jusqu'à la toute fin du projet. Le Représentant ministériel autorisera leur démantèlement lorsqu'il pourra confirmer que tous les travaux, toutes les inspections et les corrections requises ont été effectuées.
 - .2 Harnais :
 - .1 Le port du harnais de sécurité est obligatoire pour l'installation des garde-corps.
 - .2 Le port du harnais de sécurité est obligatoire pour l'installation et modification des parapets ou solins, s'il est nécessaire de déplacer temporairement les garde-corps.
 - .3 Le port du harnais de sécurité est obligatoire pour la réception de matériel et les signaux à la grue en bordure du vide.
 - .4 Le port du harnais de sécurité est obligatoire pour tout travail en bordure du vide où la protection collective n'offre pas une sécurité adéquate.

-
- .5 L'Entrepreneur doit soumettre méthode d'attache et système de câbles de secours conforme à la section 2.10.12 du *Code de sécurité pour les travaux de construction (L.R.Q., S-2.1, r.4)* pour chaque secteur ou lieu de travail différent.
 - .3 Échelles :
 - .1 Toutes les échelles doivent être de longueur suffisante pour dépasser le palier d'accès d'au moins trois échelons.
 - .2 Toutes les échelles doivent être attachées à leur sommet de façon à ne pouvoir glisser latéralement. L'Entrepreneur doit mettre en place un système permettant de respecter cette règle lors des travaux de finition (solins etc.).
 - .4 Échafaudages :
 - .1 Tous les échafaudages doivent être inspectés et assemblés conformément aux dispositions du *Code de sécurité pour les travaux de construction (L.R.Q., S-2.1, r.4)*
 - .2 Lorsque requis, les plans et attestations de conformité doivent être transmis au Représentant ministériel avant le début des travaux.
 - .3 Lors de l'assemblage des échafaudages, l'Entrepreneur doit s'assurer que tous les travailleurs sont constamment protégés contre les chutes conformément à l'article 3.9.4.5 du *Code de sécurité pour les travaux de construction (L.R.Q., S-2.1, r.4)*
 - .2 Levage de matériaux :
 - .1 Pour tous les appareils de levage, l'Entrepreneur doit transmettre au Représentant ministériel un certificat d'inspection mécanique effectué juste avant la livraison de l'équipement sur le chantier.
 - .2 Pour toute installation de treuil, l'Entrepreneur doit transmettre au Représentant ministériel le procédé d'installation recommandé par le fabricant ou, à défaut, un procédé d'installation signé et scellé par un ingénieur. Le procédé d'installation doit notamment tenir compte des charges maximales admises, du nombre, du poids et de l'emplacement des contrepoids et de tout autre détail pouvant affecter la capacité et la stabilité de l'appareil.
-

- .3 En plus du certificat d'inspection mécanique, toutes les grues ou camions-grues doivent avoir à bord de la cabine le certificat d'inspection annuelle et le carnet de bord de la grue.
 - .4 Les appareils de levage doivent être positionnés de sorte que les charges ne soient pas transportées au-dessus de la tête des travailleurs, des occupants et du public.
 - .5 Toute la zone de levage doit être barricadée de façon à empêcher toute personne non autorisée à y pénétrer.
 - .6 L'Entrepreneur doit obtenir tous les permis et en acquitter les frais, s'il est nécessaire de bloquer temporairement la voie publique, pour le respect du paragraphe précédent ou pour toute autre raison concernant la sécurité des travailleurs, des occupants ou du public.
 - .7 L'Entrepreneur doit inspecter soigneusement toutes les élingues et accessoires de levage et s'assurer que ceux qui sont en mauvais état sont détruits et mis aux rebuts.
 - .8 Le levage des cylindres de gaz comprimés doit être fait à l'aide d'un panier spécialement conçu à cet effet.
- .3 Protection contre les brûlures :
- .1 Les personnes affectées aux bouillottes doivent porter manches longues et lunettes de sécurité et un écran facial pour le chargement de la bouillotte.
 - .2 Les personnes affectées travaux de bitume ou autres liquides chauds doivent porter gants, manches longues et lunettes de sécurité.
- .4 Protection contre les incendies :
- .1 Au début de chaque quart de travail et pour chaque secteur, l'Entrepreneur doit obtenir un « Permis de travail à chaud » émis par le responsable du lieu de travail.
 - .2 Un extincteur portatif fonctionnel, et adéquat pour le risque d'incendie doit être disponible et facilement accessible dans un rayon de 5 m de toute flamme et source d'étincelles ou de chaleur intense.

- .3 On doit désigner une personne pour inspecter les lieux en continu (incendie) pour une période minimale de 1 heure après la fin du quart de travail. Cette personne contresigne le permis et le remet au responsable du lieu de travail (ou la personne qu'il désigne) après le délai d'une heure.
- .4 L'entreposage des bouteilles de propane doit être conforme à la norme **CAN/CSA-B149.2-F00 Code sur l'emmagasiner et la manipulation du propane**, en plus de respecter les conditions particulières énoncées dans ce document. Les bouteilles doivent être entreposées à l'extérieur, dans un endroit sûr, à l'abri de toute manipulation non autorisée, dans une armoire de rangement conçue à cet effet, solidement maintenue en position verticale et verrouillée en tout temps, dans un endroit où il n'y a pas de déplacement de véhicules à moins qu'elles ne soient protégées par des barrières ou l'équivalent.
- .5 Les réservoirs ou contenants de gaz combustible ou de carburant doivent être entreposés à au moins 10 m de tout bâtiment.
- .6 La quantité de bouteilles de propane sur le toit ne doit pas dépasser celle nécessaire pour une journée de travail et les bouteilles doivent en tout temps être attachées debout ou retenues à la verticale dans un chariot conçu à cet effet.
- .7 Toutes les bouteilles utilisées ou entreposées sur les chantiers doivent être munies d'un collet conçu pour protéger le robinet.
- .8 Le remplissage de bouteilles sur le chantier est interdit, à moins qu'une procédure conforme à la norme CAN/CSA B149.2 ne soit approuvée et autorisée par le Représentant ministériel.
- .5 Gestion des matériaux et déchets :
 - .1 Sur la toiture, les matériaux légers et les matériaux en feuilles doivent être gardés dans des conteneurs ou solidement attachés. En cas de dérogation, si mineur soit-elle, le Représentant ministériel peut interdire l'entreposage de matériaux sur la toiture.
 - .2 Le paragraphe précédent s'applique aussi aux déchets.
 - .3 Les déchets doivent être évacués au fur et à mesure par une chute à déchets ou des conteneurs appropriés.
 - .4 Tous les déchets doivent être évacués de la toiture à la fin du quart de travail.

-
- .5 À moins d'une autorisation spéciale du Représentant ministériel, toute benne à déchet doit être placée à au moins 3 m de toute structure ou bâtiment.
 - .6 Protection générale et organisation du chantier :
 - .1 Peu importe les circonstances et la nature des travaux, les personnes ayant accès au chantier doivent porter des chaussures et un chapeau de sécurité. L'Entrepreneur doit fournir aux travailleurs qui devront s'accroupir ou se pencher des mentonnières ou des suspensions de casque à rochet.
 - .1 Des passages couverts doivent être aménagés pour protéger tous les accès et sorties.
 - .2 Un périmètre de sécurité au sol doit être aménagé sous la zone des travaux afin de protéger le public et les occupants.
 - .3 La zone des travaux au sol, la zone de manutention des matériaux ainsi que la zone où est installée la bouillotte doit être clairement barricadée, de sorte que les occupants et le public ne puissent y avoir accès.
 - .4 Avant d'installer tout appareil susceptible d'émettre des gaz ou des vapeurs, l'Entrepreneur doit obtenir l'autorisation du responsable du lieu de travail. Ce dernier s'assurera qu'il n'y a pas de risque d'infiltration dans les systèmes de ventilation du bâtiment.
 - .2 L'Entrepreneur doit s'assurer que le chantier est gardé propre et bien rangé tout au long des travaux.
 - .3 Des copies des fiches signalétiques de tous les produits contrôlés doivent être transmises au Représentant ministériel et au responsable du lieu de travail avant le début des travaux.
 - .4 L'Entrepreneur doit fournir des installations sanitaires et des aires de repos conformes aux exigences du *Code de sécurité pour les travaux de construction*.
 - .2 Travaux de levage de matériaux :
 - .1 Les appareils de levage doivent être positionnés de sorte que les charges ne soient pas transportées au-dessus de la tête des travailleurs, des occupants et du public.
-

- .2 L'Entrepreneur doit transmettre au Représentant ministériel une procédure de travail, signée et scellée par un ingénieur, incluant entre autres la position de la grue, un croquis de la trajectoire des charges transportées, la longueur du mât et un plan de levage pour la manutention de charges au-dessus de bâtiments occupés. Le Représentant ministériel peut, s'il le juge nécessaire, imposer des travaux de soir et de fin de semaine.
- .3 Toutes les grues mobiles fabriquées après le 1^{er} janvier 1980 doivent être équipées d'un dispositif de protection contre la surcharge.
- .4 Toutes les grues mobiles à câbles fabriquées après le 1^{er} janvier 1970, sauf si elles servent à d'autres fins que le levage de charges, doivent être munies d'un dispositif de protection contre le palan fermé. En ce qui concerne les grues mobiles à câbles fabriquées avant le 1^{er} janvier 1970, elles devront être équipées du dispositif au plus tard le 31 décembre 2006.
- .5 Pour tous les appareils de levage, l'Entrepreneur doit transmettre au Représentant ministériel un certificat d'inspection mécanique effectué juste avant la livraison de l'équipement sur le chantier.
- .6 Pour toute installation de treuil, l'entrepreneur doit transmettre au Représentant ministériel le procédé d'installation recommandé par le fabricant ou, à défaut, un procédé d'installation signé et scellé par un ingénieur. Le procédé d'installation doit notamment tenir compte des charges maximales admises, du nombre, du poids et de l'emplacement des contrepoids et de tout autre détail pouvant affecter la capacité et la stabilité de l'appareil.
- .7 En plus du certificat d'inspection mécanique, toutes les grues ou camions-grues doivent avoir à bord de la cabine le certificat d'inspection annuelle et le carnet de bord de la grue.
- .8 Toute la zone de levage doit être barricadée de façon à empêcher toute personne non autorisée à y pénétrer.
- .9 L'Entrepreneur doit obtenir tous les permis et en acquitter les frais, s'il est nécessaire de bloquer temporairement la voie publique, pour le respect du paragraphe précédent ou pour toute autre raison concernant la sécurité des travailleurs, des occupants ou du public.
- .10 L'Entrepreneur doit inspecter soigneusement toutes les élingues et accessoires de levage s'assurer que ceux qui sont en mauvais état sont détruits et mis aux rebuts.
- .11 Le levage des cylindres de gaz comprimés doit être fait à l'aide d'un panier spécialement conçu à cet effet.

.3 Travaux en hauteur :

- .1 L'Entrepreneur doit voir à ce que toute personne qui effectue des travaux l'exposant à un risque de chute de plus de 2,4 m ait une protection contre les chutes.
- .2 Planifier et organiser les travaux de façon à favoriser l'élimination à la source des dangers ou la protection collective et ainsi réduire au minimum le recours aux équipements de protection individuelle. Lorsqu'une protection individuelle contre les chutes est requise, les travailleurs devront utiliser un harnais de sécurité conformément à la norme CAN - CSA- Z-259.10 - M90. La ceinture de sécurité ne doit pas être utilisée comme protection contre les chutes.
- .3 Toutes les personnes utilisant une plate-forme élévatrice doivent avoir reçu une formation à cet effet.
- .4 Le port du harnais de sécurité est obligatoire dans toutes les plates-formes élévatrices à mât télescopique, articulé ou rotatif.
- .5 Délimiter une zone de danger à tout endroit où est utilisé un équipement pour le travail en hauteur.
- .6 Toute personne qui travaille à moins de 3 m du bord d'une toiture doit utiliser un harnais de sécurité conformément aux exigences de la réglementation, à moins qu'il y ait présence d'un garde-corps d'une hauteur située entre 900 mm à 1 100 mm sur le pourtour de la toiture.

.4 Travaux à chaud :

- .1 Le travail à chaud désigne tous les travaux dans lesquels on se sert d'une flamme ou pouvant produire une source d'inflammation, par exemple le rivetage, le soudage, le coupage, le meulage, le brûlage et le chauffage.
- .2 Avant le début des travaux, l'entrepreneur doit avoir reçu du gestionnaire responsable du lieu de travail le « Permis de travail à chaud » de TPSGC (FEL 367) lorsque les travaux à effectuer comportent du travail à chaud.
- .3 Un extincteur portatif fonctionnel, et adéquat pour le risque d'incendie doit être disponible et facilement accessible dans un rayon de 5 m de toute flamme et source d'étincelles ou de chaleur intense.
- .4 On doit désigner une personne pour faire une surveillance continue des risques d'incendie pour une période minimale d'une heure après la fin du quart de travail. Cette personne contresigne le permis et le remet au responsable du lieu de travail (ou la personne qu'il désigne) après le délai d'une heure.

- .5 L'entreposage des bouteilles de propane doit être conforme à la norme *CAN/CSA-B149.2-F00 Code sur l'emmagasiner et la manipulation du propane*, en plus de respecter les conditions particulières énoncées dans ce document. Les bouteilles doivent être entreposées à l'extérieur, dans un endroit sûr, à l'abri de toute manipulation non autorisée, dans une armoire de rangement conçue à cet effet, solidement maintenue en position verticale et verrouillée en tout temps, dans un endroit où il n'y a pas de déplacement de véhicules à moins qu'elles ne soient protégées par des barrières ou l'équivalent.
- .6 Toutes les bouteilles utilisées ou entreposées sur les chantiers doivent être munies d'un collet conçu pour protéger le robinet.
- .7 Le remplissage de bouteilles sur le chantier est interdit, à moins qu'une procédure conforme à la norme *CAN/CSA B149.2* ne soit approuvée et autorisée par le Représentant ministériel.
- .8 Soudage et découpage :

Note : Pour les activités de soudage et découpage, il faut s'assurer de remplir les conditions suivantes en plus de celles mentionnées ci-haut.

- .1 Les travaux de soudage et de découpage doivent être effectués en accord avec les sections « 3.13. Alimentation en gaz comprimé » et « 3.14. Soudage et découpage » du *Code de Sécurité pour les travaux de construction, S-2.1,r.6.*
- .2 Les appareils de soudage et de découpage sont excessivement dangereux en ce qui concerne le risque d'incendie sur les chantiers. Les précautions suivantes doivent être prises lors de ce type de travaux :
 - .1 Entreposer les bouteilles de gaz comprimé sur une surface ignifuge et s'assurer que la pièce soit bien aérée.
 - .2 Ranger toutes les bouteilles d'oxygène à une distance minimale de 6 m de bouteilles de gaz inflammable (ex.: acétylène) ou d'une matière combustible telle de l'huile ou de la graisse, à moins qu'elles ne soient séparées par une cloison faite de matériau incombustible tel que spécifié à l'article 3.13.4. du *Code de Sécurité pour les travaux de construction, S-2.1,r.6.*
 - .3 Mettre en place des toiles ignifuges lorsque les travaux de soudage se font en superposition et où il y a risque de chute d'étincelles.
 - .4 Entreposer les bouteilles loin de toutes sources de chaleur.

- .5 Ne pas entreposer les bouteilles près des escaliers, sorties, couloirs et ascenseurs.
 - .6 Ne pas mettre l'acétylène en contact avec les métaux avec des métaux tels l'argent, le mercure, le cuivre et les alliages de laiton ayant plus de 65 % de cuivre, afin d'éviter le risque d'une réaction explosive.
 - .7 Vérifier que l'équipement de soudage à l'arc électrique ait la tension requise et qu'il soit mis à la terre.
 - .8 S'assurer que les fils conducteurs de l'appareil de soudage électrique ne soient pas endommagés.
 - .9 Placer le matériel de soudage sur un terrain plat à l'abri des intempéries
 - .10 Éloigner ou protéger les matières combustibles qui peuvent se trouver à proximité du poste de soudage.
 - .11 Interdiction de souder ou de couper tout récipient fermé.
 - .12 Prévoir des mesures de protection lorsque le soudage ou le coupage sont effectués à proximité de canalisations, de réservoirs ou d'autres récipients contenant des matières inflammables.
 - .13 N'effectuer aucun découpage, soudage ni aucun travail à flamme nue sur un récipient, un réservoir, un tuyau ou autre contenant pouvant contenir une substance inflammable ou explosive à moins que :
 - .1 L'on ait prélevé des échantillons d'air indiquant que le travail peut être fait sans danger; ou
 - .2 L'on ait pris les dispositions pour assurer la sécurité des travailleurs.
- .5 Silice :
- .1 Mesures préventives à appliquer sur les chantiers :
 - .1 Méthodes de contrôle à la source :
 - .1 Travailler en milieu humide ou utiliser des outils avec apport d'eau afin de réduire l'empoussièrement, sinon capter les poussières à la source et les retenir dans un filtre à haute efficacité pour ne pas les propager dans l'environnement.

-
- .2 Nettoyer les surfaces et les outils avec de l'eau, jamais avec de l'air comprimé.
 - .3 Sabler et décaper les surfaces en utilisant un abrasif contenant moins de 1 % de silice (aussi appelé silice amorphe).
 - .4 Au besoin, installer des écrans ou des cloisons pour éviter la migration des poussières en dehors de la zone de travail et ainsi protéger les autres travailleurs et le public.
- .2 Équipements de protection individuelle :
- .1 Porter les équipements de protection respiratoire (masque) durant toutes les opérations susceptibles de produire des poussières de silice. Sélectionner la protection respiratoire conformément au « Guide des appareils de protection respiratoire utilisés au Québec » http://www.prot.resp.csst.qc.ca/Guid_APR.pdf
 - .2 Porter une protection oculaire (lunettes ou visières).
 - .3 Porter une combinaison de protection pour empêcher la contamination à l'extérieur du site.
- .3 Hygiène personnelle :
- .1 Ne pas manger, ni boire, ni fumer dans une aire empoussiérée.
 - .2 Se laver les mains et le visage avant de boire, de manger ou de fumer.
- .6 Cadenassage :
- .1 Pour tout travail sur de l'équipement alimenté en électricité ou susceptible d'être mis en marche de façon accidentelle, l'Entrepreneur doit fournir par écrit et mettre en application une procédure de cadenassage et remplir le « Formulaire de demande de coupure à la source » fourni par le gestionnaire de l'immeuble.
- Bien que la liste suivante ne soit pas exhaustive, voici quelques exemples où l'utilisation du formulaire est obligatoire :
- .1 Les artères d'alimentation principales de l'immeuble.
 - .2 Les panneaux et sous-panneaux d'alimentation des artères.
-

- .3 Les barres omnibus (blindées).
 - .4 Les centres de commandes de moteurs.
 - .5 Les circuits d'alimentation d'urgence.
 - .6 L'avertisseur d'incendie et l'appareillage de protection contre les incendies.
 - .7 L'appareillage de protection mécanique (pompe de puisard, etc.).
 - .8 Le circuit d'alarme pour les services d'immeubles, notamment tous les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation.
 - .9 Les circuits alimentant plusieurs pièces d'équipement.
 - .10 Les circuits concernant une seule pièce d'équipement utilisée dans un système de refroidissement ou de chauffage.
- .2 Nonobstant les paragraphes précédents, l'Entrepreneur devra en cas d'urgence, obtenir une attestation orale de coupure et, immédiatement après celle-ci, consigner par écrit la demande d'isolement ou de transfert électrique.
 - .3 La procédure demandée au paragraphe 1 doit être conforme aux principes énoncés dans la brochure « Le cadenassage » publiée par l'Association paritaire en santé et sécurité du secteur de la construction (ASP Construction).
 - .4 Le personnel de supervision et tous les travailleurs concernés devront avoir suivi le cours « Les techniques de cadenassage » offert par l'ASP Construction (514) 355-6190 ou 1-800-361-6190 ou un cours équivalent donné par un autre organisme.
 - .5 Pour tout travail qui doit absolument être effectué sous tension, identifier ces situations par écrit, prévoir les mesures de prévention qui seront appliquées, incluant les équipements de protection individuelle et compléter un permis de travail sous tension.

1.8 EXIGENCES DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION

- .1 Se conformer à toutes les lois, à tous les règlements et à toutes les normes qui sont applicables à l'exécution des travaux.
- .2 Observer les normes et les règlements prescrits afin de garantir un déroulement normal des travaux sur les terrains contaminés par des matières dangereuses ou toxiques.

- .3 Nonobstant la date de publication des normes indiquée dans le code de sécurité pour les travaux de construction, on doit toujours utiliser la version en vigueur au moment où elle s'applique.

1.9 GESTION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ

- .1 Accepter et assumer toutes les tâches et les obligations normalement dévolues au maître d'œuvre en vertu de la Loi sur la santé et la sécurité du travail (L.R.Q., chapitre S-2.1) et du Code de sécurité pour les travaux de construction (S-2.1, r.6).
- .2 Élaborer un programme de prévention spécifique au chantier qui soit basé sur l'identification des risques et mettre en application ce programme du début du projet jusqu'à la dernière étape de la démobilisation. Il doit être transmis à toutes les personnes concernées, conformément aux dispositions de l'article 1.4. Le programme de prévention doit inclure au minimum :
- .1 La politique de l'entreprise en matière de santé et de sécurité;
 - .2 La description des travaux, le coût total des travaux, l'échéancier et la courbe prévue des effectifs;
 - .3 L'organigramme des responsabilités en matière de santé et sécurité;
 - .4 L'organisation physique et matérielle du chantier;
 - .5 Les normes de premiers secours et premiers soins;
 - .6 L'identification des risques par rapport au chantier;
 - .7 L'identification des risques en relation avec les tâches effectuées, incluant les mesures de prévention et les modalités de mise en application;
 - .8 La formation requise;
 - .9 La procédure en cas d'accident/blessures;
 - .10 L'engagement écrit de tous les intervenants à respecter ce programme de prévention;
 - .11 Une grille d'inspection du chantier basée sur les mesures préventives.
- .3 L'Entrepreneur doit élaborer un plan d'urgence efficace, en relation avec les caractéristiques et les contraintes du chantier et de son environnement. Le plan d'urgence doit être transmis à toutes les personnes concernées, conformément aux dispositions de l'article 1.4. Le plan d'urgence doit notamment contenir :
- .1 La procédure d'évacuation;

- .2 L'identification des ressources (police, pompiers, ambulances etc.);
- .3 L'identification des personnes responsables sur le chantier;
- .4 L'identification des secouristes;
- .5 La formation requise pour les personnes responsables de son application;
- .6 Et toute autre information qui serait nécessaire, compte tenu des caractéristiques du chantier.

1.10 RESPONSABILITÉS

- .1 Peu importe la taille du chantier ou le nombre de travailleurs présents, nommer une personne compétente comme superviseur et responsable de la santé et de la sécurité. Prendre toutes les mesures nécessaires pour assurer la santé et la sécurité des personnes et des biens à pied d'œuvre et dans l'environnement immédiat du chantier qui pourrait être affecté par le déroulement des travaux.
- .2 Prendre toutes les mesures nécessaires pour s'assurer de l'application et du respect des exigences en matière de santé et de sécurité contenues dans les documents contractuels, la réglementation fédérale et provinciale, les normes qui sont applicables et le programme de prévention spécifique au chantier et se conformer sans délai à toute ordonnance où avis de correction émis par la Commission de la santé et de la sécurité du travail.
- .3 Prendre toutes les mesures nécessaires pour garder le chantier propre et bien ordonné, tout au long des travaux.

1.11 COMMUNICATION ET AFFICHAGE

- .1 Prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer une communication efficace des informations en matière de santé et de sécurité sur le chantier. Dès leur arrivée au chantier, tous les travailleurs doivent être informés des particularités du programme de prévention, de leurs obligations et de leurs droits. L'Entrepreneur doit insister sur le droit des travailleurs de refuser d'exécuter un travail s'ils croient que ce travail peut compromettre leur santé, leur sécurité, leur intégrité physique ou celles des autres personnes présentes sur le chantier. Il doit conserver sur le chantier et mettre à jour un registre avec les informations transmises et la signature de tous les travailleurs qui ont reçu ces informations.
- .2 Les informations et les documents suivants doivent être affichés dans un endroit facilement accessible pour les travailleurs :
 - .1 Avis d'ouverture du chantier;
 - .2 Identification du maître d'œuvre;

- .3 Politique de l'entreprise en matière de SST;
- .4 Programme de prévention spécifique au chantier;
- .5 Plan d'urgence;
- .6 Fiches signalétiques de tous les produits contrôlés utilisés au chantier;
- .7 Procès-verbaux des réunions du comité de chantier;
- .8 Noms des représentants au comité de chantier;
- .9 Nom des secouristes;
- .10 Rapports d'intervention et de correction émis par la CSST.

1.12 IMPRÉVUS

- .1 Lorsqu'une source de danger non spécifiée dans le devis et non identifiable lors de l'inspection préliminaire du chantier apparaît par le fait ou durant l'exécution des travaux, l'Entrepreneur doit arrêter immédiatement les travaux, mettre en place des mesures de protection temporaires pour les travailleurs et le public, et prévenir le Représentant ministériel verbalement et par écrit. L'Entrepreneur doit par la suite faire les modifications nécessaires au programme de prévention pour que les travaux puissent reprendre en toute sécurité.

1.13 INSPECTION DES LIEUX DE TRAVAIL ET CORRECTION DES SITUATIONS DANGEREUSES

- .1 Inspecter les lieux de travail et compléter la grille d'inspection du chantier au moins une fois par semaine.
- .2 Prendre sans délai toutes les mesures nécessaires pour corriger les dérogations aux lois et règlements et les situations dangereuses qui sont identifiées par un inspecteur du gouvernement, par le Représentant ministériel, par le coordonnateur « santé-sécurité-construction » ou lors des inspections périodiques.
- .3 Transmettre au Représentant ministériel une confirmation écrite de toutes les mesures prises pour corriger les dérogations et les situations dangereuses.
- .4 Arrêt des travaux : accorder à l'agent de sécurité ou, lorsqu'il n'y a pas d'agent de sécurité, à la personne mandatée pour s'occuper de la santé et de la sécurité, toute l'autorité nécessaire pour ordonner l'arrêt et la reprise des travaux lorsqu'il juge que c'est nécessaire ou souhaitable pour des raisons de santé et de sécurité. Elle doit faire en sorte que la santé et la sécurité du public et du personnel de chantier ainsi que la protection de l'environnement aient toujours préséance sur les questions liées au coût et au calendrier des travaux.

- .5 Sans limiter la portée des articles 1.7 et 1.8, le Représentant ministériel peut en tout temps ordonner l'arrêt des travaux si, selon sa perception, il existe un danger ou un risque pour la santé ou la sécurité du personnel de chantier ou du public ou pour l'environnement.

1.14 PISTOLETS DE SCCELLEMENT ET AUTRES DISPOSITIFS À CARTOUCHES

- .1 L'utilisation de pistolets de scellement ou d'autres dispositifs à cartouches doit être autorisée par le Représentant ministériel.
- .2 Toute personne qui utilise un pistolet de scellement doit détenir un certificat de formation et satisfaire à toutes les exigences de la section 7 du Code de sécurité pour les travaux de construction (S-2.1, r. 6).
- .3 Tout autre dispositif à cartouche doit être utilisé selon les indications du fabricant et selon les normes et les règlements applicables.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 INSPECTION

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

1.2 ORGANISMES D'ESSAI ET D'INSPECTION INDÉPENDANTS

- .1 Le recours à des organismes d'essai et d'inspection ne dégage aucunement l'Entrepreneur de sa responsabilité concernant l'exécution des travaux conformément aux exigences des documents contractuels.
- .2 Si des défauts sont relevés au cours des essais et/ou des inspections, le Représentant ministériel exigera une inspection plus approfondie et/ou des essais additionnels pour définir avec précision la nature et l'importance de ces défauts. L'Entrepreneur devra corriger les défauts et les imperfections selon les directives du Représentant ministériel, et ce, sans frais additionnels pour le Représentant ministériel, et assumer le coût des essais et des inspections qui devront être effectués après ces corrections.

1.3 ACCÈS AU CHANTIER

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

1.4 PROCÉDURE

- .1 Aviser d'avance le Représentant ministériel lorsqu'il faut procéder à des essais afin que toutes les parties en cause puissent être présentes.
- .2 Soumettre les échantillons et/ou les matériaux/matériels nécessaires aux essais selon les prescriptions du devis, dans un délai raisonnable et suivant un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.
- .3 Fournir la main-d'œuvre et les installations nécessaires pour prélever et manipuler les échantillons et les matériaux/matériels sur le chantier. Prévoir également l'espace requis pour l'entreposage et la cure des échantillons.

1.5 OUVRAGES OU TRAVAUX REJETÉS

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

1.6 RAPPORTS

- .1 Fournir quatre (4) exemplaires des rapports des essais et des inspections au Représentant ministériel.
- .2 Fournir des exemplaires de ces rapports au fabricant des matériels inspectés ou mis à l'essai.

1.7 ESSAIS EN USINE

- .1 Soumettre les certificats des essais effectués en usine qui sont prescrits dans les différentes sections du devis.

1.8 MATÉRIELS, APPAREILS ET SYSTÈMES

- .1 Soumettre les rapports de réglage et d'équilibrage des systèmes mécaniques et électriques.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 U.S. Environmental Protection Agency (EPA)/Office of Water.
- .1 EPA 832R92005, Storm Water Management for Construction Activities: Developing Pollution Prevention Plans and Best Management Practices.

1.2 MISE EN PLACE ET ENLÈVEMENT DU MATÉRIEL

- .1 Prévoir les moyens d'utilisation nécessaires des services d'utilités temporaires pour permettre l'exécution des travaux dans les plus brefs délais.
- .2 Démonter le matériel et l'évacuer du chantier lorsqu'on n'en a plus besoin.

1.3 ALIMENTATION EN EAU

- .1 L'alimentation en eau potable nécessaire à l'exécution des travaux est fournie.
- .2 Prendre les dispositions nécessaires pour raccorder le réseau à celui de l'entreprise d'utilité concernée, et assumer tous les frais d'installation, d'entretien et de débranchement.

1.4 ALIMENTATION EN ÉLECTRICITÉ ET ÉCLAIRAGE

- .1 Fournir le service et assumer les frais associés à l'alimentation temporaire en courant électrique nécessaire à l'éclairage et au fonctionnement des outils mécaniques en cours de travaux.
- .2 Prendre les dispositions nécessaires pour raccorder le réseau à celui de l'entreprise d'utilité concernée, et assumer tous les frais d'installation, d'entretien et de débranchement.
- .3 Assurer l'éclairage temporaire des lieux pendant toute la durée des travaux et veiller à l'entretien du réseau. Les appareils doivent assurer un niveau d'éclairement d'au moins 162 lux aux planchers et aux escaliers.

1.5 TÉLÉCOMMUNICATIONS

- .1 L'Entrepreneur doit fournir les installations temporaires de télécommunications, notamment les téléphones, les télécopieurs, les systèmes de traitement des données, y compris les lignes, et le matériel nécessaires, destinés à son propre usage et à l'usage du Représentant ministériel; il doit assurer le raccordement de ces installations aux réseaux principaux et assumer les coûts de tous ces services.

1.6 PROTECTION INCENDIE

- .1 Fournir le matériel de protection incendie exigé par les compagnies d'assurance compétentes et par les codes et les règlements en vigueur, et en assurer l'entretien.
- .2 Il est interdit de brûler des matériaux de rebut et des déchets de construction sur le chantier.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB).
 - .1 CAN/CGSB 1.189-00, Peinture d'impression, d'extérieur, aux résines alkydes, pour le bois.
 - .2 CGSB 1.59-97, Peinture-émail d'extérieur, brillante, aux résines alkydes.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA International).
 - .1 CSA-A23.1/A23.2-F04, Béton - Constituants et exécution des travaux/Essais et pratiques normalisées pour le béton.
 - .2 CSA-0121-FM1978 (C2003), Contre-plaqué en sapin de Douglas.
 - .3 CAN/CSA-S269.2-FM1987 (C2003), Échafaudages.
 - .4 CAN/CSA-Z321-F96 (C2001), Signaux et symboles en milieu de travail.
- .3 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC), Guide des clauses et conditions uniformisées d'achat (CCUA) - ID : R0202D, Titre : Conditions générales « C », en vigueur depuis le 14 mai 2004.
- .4 U.S. Environmental Protection Agency (EPA)/Office of Water.
 - .1 EPA 832R92005, Storm Water Management for Construction Activities: Developing Pollution Prevention Plans and Best Management Practices.

1.2 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.

1.3 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.

1.4 MATÉRIEL DE LEVAGE

- .1 Fournir et installer les treuils et les grues nécessaires au déplacement des ouvriers, des matériaux/matériels et de l'équipement, et en assurer l'entretien et la manœuvre. Prendre les arrangements financiers nécessaires avec les sous-traitants pour l'utilisation du matériel de levage.
- .2 La manœuvre des treuils et des grues doit être confiée à des ouvriers qualifiés.
- .3 Le plan de levage doit être coordonné et approuvé par le Représentant ministériel en fonction de la position des tunnels techniques présent sur le site afin d'éviter tout dommage au site.

1.5 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 compromettre l'intégrité.

1.6 STATIONNEMENT SUR LE CHANTIER

- .1 Se reporter à la section 01 11 11 - Informations générales sur les travaux pour les restrictions en lien avec le stationnement.

1.7 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.

1.8 BUREAUX

- .1 Aménager un bureau ventilé, chauffé à une température de 22 °C, 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 Garder les lieux propres.

1.9 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.

1.10 INSTALLATIONS SANITAIRES

- .1 Les installations sanitaires existantes situées au 2^e étage près de l'accès à la salle mécanique peuvent être utilisées.

1.11 SIGNALISATION DE CHANTIER

- .1 Prévoir un panneau de chantier constitué d'une ossature et d'un élément de 1 200 mm x 2 400 mm formant la surface support.
 - .1 Fondation : en béton de 15 MPa, selon la norme CSA-A23.1, d'au moins 200 mm x 900 mm d'épaisseur.
 - .2 Éléments d'ossature et tasseaux : EPS, traités sous pression, de 89 mm x 89 mm.
 - .3 Surface support : contreplaqué de Douglas taxifolié, revêtu, de densité moyenne, conforme à la norme CSA O121.
 - .4 Peinture : peinture d'impression aux résines alkydes, d'extérieur, conforme à la norme CAN/CGSB 1.189; peinture-émail aux résines alkydes, conforme à la norme CAN/CGSB-1.59.
 - .5 Dispositifs de fixation : clous et boulons mécaniques en acier galvanisé par immersion à chaud.

- .6 Revêtement vinylique : pellicule de vinyle, auto-adhésive, portant l'inscription d'identification du chantier, fourni par le Représentant ministériel.
- .2 Installer le panneau de chantier à l'endroit indiqué le Représentant ministériel et le monter de la façon indiquée ci-après.
 - .1 Réaliser la fondation en béton, monter l'ossature et fixer le panneau de contreplaqué à cette dernière.
 - .2 Revêtir toutes les surfaces du panneau proprement dit et de l'ossature d'une couche de peinture d'impression et de deux couches de peinture-émail. Utiliser de la peinture de couleur blanche sur la face du panneau et de couleur noire sur les autres surfaces.
 - .3 Appliquer le revêtement vinylique sur la face peinte du panneau selon les instructions de pose fournies.
- .3 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.
- .4 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.
- .5 Mis à part les panneaux d'avertissement, aucun autre panneau ni aucune autre affiche ne peut être installé sur le chantier.

1.12 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 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB).
 - .1 CGSB 1.59-97, Peinture-émail d'extérieur, brillante, aux résines alkydes.
 - .2 CAN/CGSB 1.189-00, Peinture d'impression, d'extérieur, aux résines alkydes, pour le bois.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA International).
 - .1 CSA-O121-FM1978 (C2003), Contre-plaqué en sapin de Douglas.

1.2 MISE EN PLACE ET ENLÈVEMENT DU MATÉRIEL

- .1 Fournir, mettre en place ou aménager les ouvrages d'accès et de protection temporaires nécessaires pour permettre l'exécution des travaux dans les plus brefs délais.
- .2 Démonter le matériel et l'évacuer du chantier lorsqu'on n'en a plus besoin.

1.3 ÉCRANS PARE-POUSSIÈRE

- .1 Prévoir des écrans pare-poussière ou des cloisons pour fermer les espaces où sont exécutées des activités génératrices de poussière, afin de protéger les travailleurs, le public et les surfaces ou les secteurs finis de l'ouvrage.
- .2 Garder ces écrans et les déplacer au besoin jusqu'à ce que ces activités soient terminées.

1.4 VOIES D'ACCÈS POUR VÉHICULES D'URGENCE

- .1 Assurer un accès au chantier pour les véhicules d'urgence et prévoir à cet égard des dégagements suffisants.

1.5 PROTECTION DES PROPRIÉTÉS PUBLIQUES ET PRIVÉES AVOISINANTES

- .1 Protéger les propriétés publiques et privées avoisinantes contre tout dommage pouvant résulter de l'exécution des travaux.
- .2 Le cas échéant, assumer l'entière responsabilité des dommages causés.

1.6 PROTECTION DES SURFACES FINIES DU BÂTIMENT

- .1 Pendant toute la période d'exécution des travaux, protéger le matériel ainsi que les surfaces complètement ou partiellement finies de l'ouvrage.
- .2 Prévoir les écrans, les bâches et les barrières nécessaires.
- .3 Trois (3) jours avant l'installation des éléments de protection, confirmer avec le Représentant ministériel l'emplacement de chacun ainsi que le calendrier d'installation.
- .4 Assumer l'entière responsabilité des dommages causés aux ouvrages en raison d'un manque de protection ou d'une protection inappropriée.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Des références à des normes pertinentes peuvent être faites dans chaque section du devis.
- .2 Se conformer aux normes indiquées, en tout ou en partie, selon les prescriptions du devis.
- .3 Dans les cas où il subsiste un doute quant à la conformité de certains produits ou systèmes aux normes pertinentes, le Représentant ministériel se réserve le droit de la vérifier par des essais.
- .4 Si les produits ou les systèmes sont conformes aux documents contractuels, les frais occasionnés par ces essais seront assumés par le Représentant ministériel, sinon ils devront être assumés par l'Entrepreneur.

1.2 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 ministériel 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.

1.3 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 ministériel 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 ministériel 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 ministériel 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.

1.4 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 sous une enceinte à l'épreuve de celles-ci.
- .4 Les liants hydrauliques ne doivent pas être déposés directement sur le sol ou sur un plancher en béton, ni être en contact avec les murs.
- .5 Le sable destiné à être incorporé dans les mortiers et les coulis doit demeurer sec et propre. Le stocker sur des plates-formes en bois et le couvrir de bâches étanches par mauvais temps.
- .6 Déposer le bois de construction ainsi que les matériaux en feuilles et en panneaux sur des supports rigides, plats, pour qu'ils ne reposent pas directement sur le sol. Donner une faible pente afin de favoriser l'écoulement de l'eau de condensation.
- .7 Entreposer et mélanger les produits de peinture dans un local chauffé et bien aéré. Tous les jours, enlever les chiffons huileux et les autres déchets inflammables des lieux de travail. Prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les risques de combustion spontanée.

- .8 Remplacer sans frais supplémentaires les produits endommagés, à la satisfaction du Représentant ministériel.
- .9 Retoucher à la satisfaction du Représentant ministériel 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.

1.5 TRANSPORT

- .1 Payer les frais de transport des produits requis pour l'exécution des travaux.

1.6 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 ministériel 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 ministériel 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.

1.7 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 ministériel 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 ministériel se réserve le droit d'interdire l'accès au chantier de toute personne jugée incompétente ou négligente.
- .3 Seul le Représentant ministériel peut régler les litiges concernant la qualité d'exécution des travaux et les compétences de la main-d'œuvre, et sa décision est irrévocable.

1.8 COORDINATION

- .1 S'assurer que les ouvriers collaborent entre eux à la réalisation de l'ouvrage. Exercer une surveillance étroite et constante de leur travail.

- .2 Il incombe à l'Entrepreneur de veiller à la coordination des travaux et à la mise en place des traversées, des manchons et des accessoires.

1.9 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 soit endommagée ou risque de l'être.

1.10 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 ministériel de tout problème pouvant être causé par le choix de l'emplacement d'un appareil et procéder à l'installation suivant ses directives.

1.11 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.

1.12 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 à l'intérieur des serres et 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.

1.13 PROTECTION DES OUVRAGES EN COURS D'EXÉCUTION

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

1.14 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 et la circulation des piétons et des véhicules.
- .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 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.2 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre une demande écrite avant de procéder à des travaux de découpage et de ragréage susceptibles d'avoir des répercussions sur ce qui suit :
 - .1 L'intégrité structurale de tout élément de l'ouvrage;
 - .2 L'intégrité des éléments exposés aux intempéries ou des éléments hydrofuges;
 - .3 L'efficacité, l'entretien ou la sécurité des éléments fonctionnels;
 - .4 Les qualités esthétiques des éléments apparents;
 - .5 Les travaux du Maître de l'ouvrage ou d'un autre entrepreneur.
- .3 La demande doit préciser ou inclure ce qui suit :
 - .1 La désignation du projet;
 - .2 L'emplacement et la description des éléments touchés;
 - .3 Un énoncé expliquant pourquoi il est nécessaire d'effectuer les travaux de découpage et de ragréage demandés;
 - .4 Une description des travaux proposés et des produits qui seront utilisés;
 - .5 Des solutions de rechange aux travaux de découpage et de ragréage;
 - .6 Les répercussions des travaux de découpage et de ragréage sur ceux effectués par le Maître de l'ouvrage ou par un autre entrepreneur;
 - .7 La permission écrite de l'entrepreneur concerné;
 - .8 La date et l'heure où les travaux seront exécutés.

1.3 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Matériaux/matériels permettant de réaliser une installation à l'identique.
- .2 Toute modification concernant les matériaux/matériels doit faire l'objet d'une demande de substitution conformément à la section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.

1.4 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Inspecter le chantier afin d'examiner les conditions existantes et de repérer les éléments susceptibles d'être endommagés ou déplacés au cours des travaux de découpage et de ragréage.
- .2 Après avoir mis les éléments à découvert, les inspecter afin de relever toute condition susceptible d'influer sur l'exécution des travaux.
- .3 Le fait de commencer les travaux de découpage et de ragréage signifie que les conditions existantes ont été acceptées.
- .4 Fournir et installer des supports en vue d'assurer l'intégrité structurale des éléments adjacents. Prévoir des dispositifs et envisager des méthodes destinés à protéger les autres éléments de l'ouvrage contre tout dommage.
- .5 Prévoir une protection pour les surfaces qui pourraient se trouver exposées aux intempéries par suite de la mise à découvert de l'ouvrage; garder les excavations exemptes d'eau.

1.5 EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Exécuter les travaux de découpage, d'ajustement et de ragréage, y compris les travaux de creusage et de remblayage, nécessaires à la réalisation de l'ouvrage.
- .2 Ajuster les différents éléments entre eux de manière qu'ils s'intègrent bien au reste de l'ouvrage.
- .3 Mettre l'ouvrage à découvert de manière à permettre l'exécution des travaux qui, pour une raison ou pour une autre, auraient dû être effectués à un autre moment.
- .4 Enlever ou remplacer les éléments défectueux ou non conformes.
- .5 Ménager des ouvertures dans les éléments non porteurs de l'ouvrage pour les traversées des installations mécaniques et électriques.
- .6 Recourir à des méthodes qui n'endommageront pas les autres éléments de l'ouvrage et qui permettront d'obtenir des surfaces se prêtant aux travaux de ragréage et de finition.

- .7 Retenir les services de l'installateur initial pour le découpage et le ragréage des éléments hydrofuges, des éléments exposés aux intempéries ainsi que des surfaces apparentes.
- .8 Découper les matériaux rigides au moyen d'une scie à maçonnerie ou d'un foret-aléateur. Sans autorisation préalable, il est interdit d'utiliser des outils pneumatiques ou à percussion sur des ouvrages en maçonnerie.
- .9 Remettre l'ouvrage en état avec des produits neufs, conformément aux exigences des documents contractuels.
- .10 Ajuster l'ouvrage de manière étanche autour des canalisations, des manchons, des conduits d'air et conduits électriques ainsi que des autres éléments traversants.
- .11 Aux traversées de murs, de plafonds ou de planchers coupe-feu, obturer complètement les vides autour des ouvertures avec un matériau coupe-feu, sur toute l'épaisseur de l'élément traversé.
- .12 Finir les surfaces de manière à assurer une uniformité avec les revêtements de finition adjacents. Dans le cas de surfaces continues, réaliser la finition jusqu'à la plus proche intersection entre deux éléments; dans le cas d'un assemblage d'éléments, refaire la finition au complet.

1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

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

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.2 PROPRETÉ DU CHANTIER

- .1 Garder le chantier propre et exempt de toute accumulation de débris et de matériaux de rebut, autres que ceux générés par le Maître de l'ouvrage ou par les autres entrepreneurs.
- .2 Évacuer les débris et les matériaux de rebut hors du chantier quotidiennement, à des heures prédéterminées, ou les éliminer selon les directives du Représentant ministériel. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier, à moins que ce mode d'élimination ne soit autorisé par le Représentant ministériel.
- .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 Fournir et utiliser, pour le recyclage, des conteneurs séparés et identifiés. Se reporter à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .6 Éliminer les débris et les matériaux de rebut dans les aires de décharge approuvées, situées sur les terres de l'État.
- .7 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.
- .8 Stocker les déchets volatils dans des contenants métalliques fermés et les évacuer hors du chantier à la fin de chaque période de travail.
- .9 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.
- .10 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.
- .11 Établir l'horaire de nettoyage de sorte que la poussière, les débris et les autres saletés soulevées ne retombent pas sur des surfaces humides fraîchement peintes et ne contaminent pas les systèmes du bâtiment.

- .12 Maintenir propre tous les locaux qui seront utilisés dans le cadre du projet incluant les corridors, les cages d'escalier, l'entrée principale et le lien entre le bâtiment et la roulotte de chantier.

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 ministériel. Les matériaux de rebut ne doivent pas être brûlés sur le chantier, à moins que ce mode d'élimination ne soit autorisé par le Représentant ministériel.
- .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 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 et les planchers.
- .8 Nettoyer les réflecteurs, les diffuseurs et les autres surfaces d'éclairage.
- .9 Épousseter les surfaces intérieures du bâtiment et y passer l'aspirateur, sans oublier de nettoyer derrière les grilles, les louveres, les registres et les moustiquaires.
- .10 Cirer, savonner, sceller ou traiter de façon appropriée les revêtements de sol selon les indications du fabricant.
- .11 Examiner les finis, les accessoires et les matériels afin de s'assurer qu'ils répondent aux exigences prescrites quant au fonctionnement et à la qualité d'exécution.
- .12 Balayer et nettoyer les trottoirs, les marches et les autres surfaces extérieures; balayer ou ratisser le reste du terrain.
- .13 Enlever les saletés et autres éléments qui déparent les surfaces extérieures.
- .14 Nettoyer et balayer les toitures, les gouttières, les cours anglaises et les puits de fenêtre.

- .15 Balayer et nettoyer les surfaces revêtues en dur.
- .16 Nettoyer soigneusement les matériels et les appareils, et nettoyer ou remplacer les filtres des systèmes mécaniques.
- .17 Nettoyer les toitures, les descentes pluviales ainsi que les drains, les avaloirs et les évacuations.
- .18 Débarrasser les vides sanitaires et autres espaces dissimulés accessibles des débris ou des matériaux en surplus.
- .19 Enlever la neige et la glace des voies d'accès au bâtiment.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

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

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 OBJECTIFS EN MATIÈRE DE GESTION DES DÉCHETS

- .1 Avant le début des travaux, rencontrer le Représentant ministériel afin de passer en revue le plan et les objectifs de TPSGC en matière de gestion des déchets.
- .2 L'objectif de TPSGC en matière de gestion des déchets est de réduire de 75 % le flux total de déchets de construction/démolition vers des décharges. Fournir au Représentant ministériel les documents certifiant que des mesures et des procédures exhaustives de gestion des déchets, de recyclage, de réutilisation/réemploi de matériaux recyclables et réutilisables ont été mises en application.
- .3 Exercer un contrôle maximal des déchets de construction solides.
- .4 Protéger l'environnement et prévenir la pollution et les impacts environnementaux.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Matières non dangereuses de classe III : déchets de construction, de rénovation et de démolition.
- .2 Plan d'analyse coûts-revenus (PACR) : plan fondé sur les données du PRD et servant à faire un suivi de l'aspect économique des méthodes utilisées pour la gestion des déchets.
- .3 Audit des déchets de démolition (ADD) : s'applique aux déchets effectivement générés par les travaux.
- .4 Décharge-déchets inertes : matériaux bitumineux et béton exclusivement.
- .5 Programme de tri des déchets à la source (PTDS) : activités de tri, sur le chantier même, des déchets réutilisables/réemployables et recyclables, destinées à assurer le classement de ceux-ci dans les catégories appropriées.
- .6 Recyclabilité : caractère d'un produit ou d'un matériau pouvant être récupéré à la fin de son cycle de vie et transformé en un nouveau produit en vue de sa réutilisation ou de son réemploi.

- .7 Recycler : processus de collecte ou de transformation de déchets et de matériaux usagés, destiné à permettre leur réintroduction dans un cycle de consommation en qualité de produits neufs.
- .8 Recyclage : opérations englobant le tri, le nettoyage, le traitement et la reconstitution de déchets solides et autres matières ou matériaux mis au rebut, destinées à favoriser l'utilisation de ceux-ci sous une forme différente de leur état d'origine. Le recyclage ne comprend pas la combustion, l'incinération ou la destruction thermique des déchets.
- .9 Réutilisation/réemploi : utilisation répétée d'un produit ou d'un matériau dans sa forme originale, en vue d'un usage différent dans le cas d'une réutilisation et d'un usage similaire dans le cas du réemploi. La réutilisation/le réemploi comprend ce qui suit :
 - .1 La récupération des produits et des matériaux pouvant être réutilisés/réemployés, générés par des travaux de modernisation d'une structure ou d'un ouvrage, avant leur démolition, aux fins de leur revente, leur réutilisation, leur réemploi au sein du même projet ou encore leur entreposage en vue d'une utilisation ultérieure.
 - .2 Le retour aux fournisseurs de produits et de matériaux pouvant être réutilisés/réemployés, les palettes et les produits inutilisés par exemple.
- .10 Récupération : enlèvement des composants et des matériaux de construction porteurs et non porteurs au cours de travaux de déconstruction ou de démontage de structures industrielles, commerciales ou institutionnelles, en vue de leur réutilisation/réemploi ou de leur recyclage.
- .11 Déchets triés : déchets déjà classés par type.
- .12 Tri à la source : séparation des différents types de produits et de matériaux de rebut dès le moment où ils deviennent des déchets.
- .13 Audit des déchets (AD) : relevé détaillé des produits et des matériaux dont un bâtiment est constitué. L'AD englobe l'évaluation, en volume et en masse, des quantités de matériaux de rebut et de déchets générés par la construction, la rénovation, la déconstruction ou la démolition. Les quantités de matériaux réutilisés/réemployés, recyclés et mis en décharge doivent être indiquées séparément (annexe A).
- .14 Coordonnateur de la gestion des déchets (CGD) : représentant de l'Entrepreneur chargé de la supervision des activités liées à la gestion des déchets et de la coordination des exigences concernant les rapports, les documents et les échantillons à soumettre.
- .15 Plan de réduction des déchets (PRD) : document écrit dans lequel sont étudiées les opportunités de réduction, de réutilisation ou de recyclage des déchets (annexe B). Le PRD est fondé sur les données indiquées sur la fiche de contrôle des déchets (annexe A).

1.4 DOCUMENTS

- .1 Conserver, sur le chantier, un exemplaire de chacun des documents ci-après :
 - .1 Plan de réduction des déchets.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Préparer et soumettre ce qui suit avant le début des travaux :
 - .1 Deux (2) exemplaires du plan de réduction des déchets (PRD, annexe A).
- .3 Soumettre, avant le paiement final, un sommaire des déchets récupérés aux fins de réutilisation/réemploi, recyclage ou élimination.
 - .1 La non-soumission du sommaire prescrit pourrait entraîner la retenue du paiement final.

1.6 STOCKAGE, MANUTENTION ET PROTECTION DES MATÉRIAUX

- .1 Stocker aux endroits indiqués par le Représentant ministériel les matériaux de rebut récupérés en vue de leur réutilisation/réemploi ou de leur recyclage.
- .2 Sauf indication contraire, les matériaux de rebut qui doivent être évacués deviennent la propriété de l'Entrepreneur.
- .3 Protéger, mettre en tas, stocker et cataloguer les éléments récupérés.
- .4 Séparer les éléments non récupérables des éléments récupérables. Transporter et livrer les éléments non récupérables à l'installation d'élimination autorisée.
- .5 Les éléments d'ossature laissés en place, non démolis, doivent être protégés contre les déplacements et les dommages.
- .6 Supporter les ouvrages touchés par les travaux. Si la sécurité du bâtiment risque d'être compromise, cesser les travaux puis en informer immédiatement le Représentant ministériel.
- .7 Protéger les ouvrages d'évacuation des eaux superficielles pour éviter qu'ils soient endommagés ou obstrués; protéger les installations électriques et mécaniques.
- .8 Trier et stocker dans les aires désignées les matériaux de rebut générés par le démontage des structures.

- .9 Empêcher la contamination des matériaux de rebut destinés à être récupérés et recyclés, conformément aux conditions d'acceptation des installations désignées.
 - .1 Il est recommandé de trier les matériaux de rebut à la source.
 - .2 Évacuer les matériaux de rebut recueillis pêle-mêle vers une installation de traitement à l'extérieur du chantier afin qu'ils y soient triés.
 - .3 Fournir une lettre de transport des matériaux de rebut triés.

1.7 ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Il est interdit d'enfouir les rebuts ou les déchets.
- .2 Il est interdit de jeter des déchets, des matières volatiles, des essences minérales, des hydrocarbures, ou du diluant à peinture dans un cours d'eau ou dans un égout pluvial ou sanitaire.
- .3 Tenir un registre des déchets de construction, indiquant ce qui suit :
 - .1 Le nombre de bacs et leur grosseur.
 - .2 Le type de déchets placés dans chaque bac.
 - .3 Le tonnage total de déchets générés.
 - .4 Le tonnage total de déchets réutilisés/réemployés ou recyclés.
 - .5 La destination des déchets qui seront réutilisés/réemployés ou recyclés.
- .4 Récupérer les matériaux de rebut au fur et à mesure de l'avancement des travaux de déconstruction/démontage.
- .5 Préparer un sommaire du projet afin de contrôler la destination et les quantités de chaque type de matériau de rebut identifié dans l'audit préalable à la déconstruction.
- .6 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux conformément au règlement sur les matières dangereuses. L'ensemble des matières dangereuses doit respecter les exigences liées à la disposition et/ou l'élimination de ceux-ci.
- .7 Le certificat de destruction ou une preuve à l'effet que les matières dangereuses ont été recyclées ou récupérées doit être fourni au Représentant ministériel.

1.8 UTILISATION DES LIEUX ET DES INSTALLATIONS

- .1 Exécuter les travaux en nuisant le moins possible à l'utilisation normale des lieux.

- .2 Maintenir en vigueur les mesures de sécurité établies pour l'installation existante.

1.9 CALENDRIER DES TRAVAUX

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

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

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

3.2 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux terminés, enlever les outils puis évacuer les déchets. Laisser les lieux propres et en ordre.
- .2 Nettoyer la zone des travaux au fur et à mesure.
- .3 Trier à la source les matériaux de rebut qui doivent être réutilisés/réemployés ou recyclés et les placer aux endroits indiqués.

3.3 PRINCIPALES AUTORITÉS EN ENVIRONNEMENT AU SEIN DES GOUVERNEMENTS FÉDÉRAL ET PROVINCIAUX

- .1 Annexe B - Principales autorités gouvernementales en environnement.

Province	Adresse	Renseignements généraux	Télécopieur
Québec	Ministère de l'Environnement et de la Faune Siège social 150, boul. René-Lévesque Est Québec (Qc) G1R 4Y1	418.643.3127 800.561.1616	418.646.5974

Province	Adresse	Renseignements généraux	Télécopieur
	Conseil de la conservation et de l'environnement 800, place d'Youville 19 ^e étage Québec (Qc) G1R 3P4	418.643.3818	

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .3 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.

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 ministériel 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 ministériel.
 - .2 Inspection effectuée par le Représentant ministériel.
 - .1 Le Représentant ministériel 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 anglais et 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 et 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 Représentant ministériel.
- .6 La mise en service des appareils, matériels et systèmes mécaniques a été effectuée conformément aux prescriptions de la section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques, et un exemplaire du rapport définitif de mise en service a été soumis au Représentant ministériel.
- .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 ministériel et l'Entrepreneur.
 - .2 Si les travaux sont jugés incomplets par le Représentant ministériel, terminer les éléments qui n'ont pas été exécutés et présenter une nouvelle demande d'inspection.

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

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 31 19 - Réunions de projet.
- .2 Section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .4 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.

1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Réunion sur les garanties, préalable à l'achèvement des travaux.
 - .1 Une semaine avant l'achèvement des travaux, tenir une réunion avec le Représentant ministériel, conformément à la section 01 31 19 - Réunions de projet, au cours de laquelle seront examinés :
 - .1 Les exigences des travaux;
 - .2 Les instructions du fabricant concernant l'installation et les termes de la garantie offerte par ce dernier.
 - .2 Le Représentant ministériel 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 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Deux semaines avant l'achèvement substantiel des travaux, soumettre au Représentant ministériel trois exemplaires définitifs des manuels d'exploitation et d'entretien, en anglais et en français. La visite d'acceptation substantielle ne sera effectuée seulement suite à la réception des documents à soumettre à l'achèvement des travaux.
- .3 Les matériaux et les matériels de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange fournis doivent être de la même qualité de fabrication que les produits utilisés pour l'exécution des travaux.
- .4 Sur demande, fournir les documents confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis.

1.4 PRÉSENTATION

- .1 Présenter les données sous la forme d'un manuel d'instructions.
- .2 Utiliser des reliures rigides, en vinyle, à trois 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 CD.

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 Représentant ministériel et de l'Entrepreneur ainsi que le nom de leurs représentants.
 - .3 Une liste des produits et des systèmes, indexée d'après le contenu du volume.
- .2 Pour chaque produit ou chaque système, indiquer ce qui suit :
 - .1 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des sous-traitants et des fournisseurs, ainsi que des distributeurs locaux de matériels et de pièces de rechange.
 - .3 Fiches techniques : marquer chaque fiche de manière à identifier clairement les produits et les pièces spécifiques ainsi que les données relatives à l'installation; supprimer tous les renseignements non pertinents.
 - .4 Dessins : les dessins servent à compléter les fiches techniques et à illustrer la relation entre les différents éléments des matériels et des systèmes; ils comprennent les schémas de commande et de principe.
 - .5 Texte dactylographié : selon les besoins, pour compléter les fiches techniques.
 - .1 Donner les instructions dans un ordre logique pour chaque intervention, en incorporant les instructions du fabricant prescrites dans la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .6 Formation : se reporter à la section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.

1.6 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À VERSER AU DOSSIER DE PROJET

- .1 Conserver sur le chantier, à l'intention du Représentant ministériel, 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 ministériel 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 sur un jeu de dessins opaques à traits noirs.
- .2 Consigner les renseignements à l'aide de marqueurs à pointe feutre en prévoyant une couleur différente pour chaque système important.
- .3 Consigner les renseignements au fur et à mesure que se déroulent les travaux.
 - .1 Ne pas dissimuler les ouvrages avant que les renseignements requis aient été consignés.
- .4 Dessins contractuels et dessins d'atelier : indiquer chaque donnée de manière à montrer les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit :
 - .1 La profondeur mesurée des éléments de fondation par rapport au niveau du premier plancher fini.
 - .2 L'emplacement, mesuré dans les plans horizontal et vertical, des canalisations d'utilités et des accessoires souterrains par rapport aux aménagements permanents en surface.
 - .3 L'emplacement des canalisations d'utilités et des accessoires intérieurs, mesuré par rapport aux éléments de construction visibles et accessibles.

- .4 Les modifications apportées sur place quant aux dimensions et aux détails des ouvrages.
- .5 Les changements apportés suite à des ordres de modification.
- .6 Les détails qui ne figurent pas sur les documents contractuels d'origine.
- .7 Les références aux dessins d'atelier et aux modifications connexes.
- .5 Devis : inscrire chaque donnée de manière à décrire les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.
 - .1 Le nom du fabricant, la marque de commerce et le numéro de catalogue de chaque produit effectivement installé, et en particulier des éléments facultatifs et des éléments de remplacement.
 - .2 Les changements faisant l'objet d'addenda ou d'ordres de modification.
- .6 Autres documents : garder les certificats des fabricants, les certificats d'inspection et les registres des essais effectués sur place prescrits dans chacune des sections techniques du devis.
- .7 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 manœuvre de secours;

- .2 Les instructions visant l'exploitation été comme hiver et toute autre instruction particulière.
- .5 Entretien : fournir les instructions concernant l'entretien courant et la recherche de pannes ainsi que les instructions relatives au démontage, à la réparation et au réassemblage, à l'alignement, au réglage, à l'équilibrage et à la vérification des éléments et des réseaux.
- .6 Fournir les calendriers d'entretien et de lubrification ainsi que la liste des lubrifiants nécessaires.
- .7 Fournir les instructions écrites du fabricant concernant l'exploitation et l'entretien des éléments.
- .8 Fournir les descriptions de la séquence des opérations préparées par les divers fabricants d'appareils et de dispositifs de commande/régulation.
- .9 Fournir la liste des pièces du fabricant d'origine ainsi que les illustrations, les dessins et les schémas de montage nécessaires à l'entretien.
- .10 Fournir les schémas de commande des appareils de commande/régulation installés, préparés par les différents fabricants.
- .11 Fournir les dessins de coordination de l'Entrepreneur ainsi que les schémas chromocodés de la tuyauterie installée.
- .12 Fournir la liste des numéros d'étiquetage de la robinetterie, avec indication de l'emplacement et de la fonction de chaque appareil, et référence aux schémas de commande et de principe.
- .13 Fournir une liste des pièces de rechange du fabricant d'origine avec indication des prix courants et des quantités recommandées à garder en stock.
- .14 Fournir les rapports d'essai et d'équilibrage prescrits aux sections 01 45 00 - Contrôle de la qualité et 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.
- .15 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 MATÉRIAUX/MATÉRIELS D'ENTRETIEN

- .1 Pièces de rechange.
 - .1 Fournir des pièces de rechange selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.
 - .2 Les pièces de rechange fournies doivent provenir du même fabricant et être de la même qualité que les éléments incorporés aux travaux.
 - .3 Livrer et entreposer les pièces de rechange au chantier.
 - .4 Réceptionner et répertorier toutes les pièces.
 - .1 Soumettre la liste d'inventaire au Représentant ministériel.
 - .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.
 - .5 Conserver un reçu de toutes les pièces livrées et le soumettre avant le paiement final.
- .2 Matériaux/matériels de remplacement.
 - .1 Fournir les matériaux et les matériels de remplacement selon les quantités indiquées dans les différentes sections techniques du devis.
 - .2 Les matériaux et les matériels de remplacement doivent provenir du même fabricant et être de la même qualité que les matériaux et les matériels incorporés à l'ouvrage.
 - .3 Livrer et entreposer les matériaux/les matériels de remplacement au chantier.
 - .4 Réceptionner et répertorier les matériaux et les matériels de remplacement.
 - .1 Soumettre la liste d'inventaire au Représentant ministériel.

- .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.
- .5 Conserver un reçu de tous les matériaux et matériels livrés et le soumettre avant le paiement final.
- .3 Outils spéciaux.
 - .1 Fournir des outils spéciaux selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.
 - .2 Les outils doivent porter une étiquette indiquant leur fonction et les matériels auxquels ils sont destinés.
 - .3 Livrer et entreposer les outils spéciaux au chantier.
 - .4 Réceptionner et répertorier les outils spéciaux.
 - .1 Soumettre la liste d'inventaire au Représentant ministériel.
 - .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.

1.11 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

1.12 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 préalable à l'achèvement des travaux, soumettre le plan de gestion au Représentant ministériel, 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 ministériel 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 Soumettre au Représentant ministériel, aux fins d'approbation avant la présentation de chaque estimation de paiement mensuel, les renseignements concernant les garanties obtenus durant l'étape de la construction.
 - .6 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.
 - .7 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.
 - .8 Quatre (4) mois et neuf (9) mois après la date de réception des travaux, effectuer une inspection de garantie en compagnie du Représentant ministériel.
 - .9 Le plan de gestion des garanties doit comprendre ou indiquer ce qui suit :
 - .1 Les rôles et les responsabilités des personnes associées aux diverses garanties, y compris les points de contact et les numéros de téléphone des responsables au sein des organisations de l'Entrepreneur, des sous-traitants, des fabricants ou des fournisseurs participant aux travaux.
-

-
- .2 La liste et l'état d'avancement des certificats de garantie pour les éléments et les lots faisant l'objet de garanties prolongées, notamment le groupe électrogène, l'équilibrage des systèmes de CVCA, les équipements de serres, les transformateurs et les systèmes mis en service comme les systèmes de contrôle de serres.
 - .3 La liste de tous les matériels, éléments, systèmes ou lots de travaux couverts par une garantie, avec, pour chacun, les renseignements indiqués ci-après :
 - .1 Le nom de l'élément, du matériel, du système ou du lot.
 - .2 Les numéros de modèle et de série.
 - .3 L'emplacement.
 - .4 Le nom et le numéro de téléphone des fabricants et des fournisseurs.
 - .5 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des distributeurs de pièces de rechange et de matériaux/matériels de remplacement.
 - .6 Les garanties et leurs conditions d'application, dont une garantie construction générale minimale de un (1) an, sauf indication contraire. Devront être indiqués les éléments, matériels, systèmes ou lots couverts par une garantie prolongée, ainsi que la date d'expiration de chacune.
 - .7 Des renvois aux certificats de garantie, le cas échéant.
 - .8 La date d'entrée en vigueur et la date d'expiration de la garantie.
 - .9 Un résumé des activités d'entretien à effectuer pour assurer le maintien de la garantie.
 - .10 Des renvois aux manuels d'exploitation et d'entretien pertinents.
 - .11 Le nom et le numéro de téléphone de l'organisation et des personnes à appeler pour le service de garantie.
 - .12 Les temps d'intervention et de réparation/dépannage typiques prévus pour les différents éléments garantis.
 - .4 L'expression de l'intention de l'Entrepreneur d'être présent aux inspections prévues quatre (4) mois et neuf (9) mois après le parachèvement des travaux concernés.
 - .5 La procédure d'étiquetage des éléments, matériels et systèmes couverts par une garantie prolongée, et son état d'avancement.
-

- .6 L'affichage d'exemplaires des instructions d'exploitation et d'entretien près des pièces de matériel désignées, dont les caractéristiques d'exploitation sont importantes pour des raisons tenant à la garantie ou à la sécurité.
- .10 Donner rapidement suite à toute demande verbale ou écrite de dépannage/travaux de réparation requis en vertu d'une garantie.
- .11 Toutes instructions verbales doivent être suivies d'instructions écrites.
- .1 Le Représentant ministériel pourra tenter une action contre l'Entrepreneur, si ce dernier ne respecte pas ses obligations.

1.13 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 ministériel.
- .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 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

.1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CODES ET NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 ASHRAE Guideline 0-2005.
- .2 ASHRAE Guideline 1.1-2007.
- .3 Building Commissioning Association Standard (BCA).
- .4 ACG - Commissioning Guideline.
- .5 Guide de commissioning des nouveaux bâtiments (CanmetÉnergie/Ressources naturelles Canada).
- .6 CSA-Z320-11 - Building Commissioning.

1.2 OBJECTIFS

- .1 La mise en service (MES) est un processus de qualité qui a pour but de s'assurer que tous les systèmes du bâtiment atteignent les objectifs prévus. Cette méthodologie commence dès la phase de conception et se poursuit aux phases de construction et d'acceptation, avec la vérification de la performance des systèmes, la validation et l'optimisation des séquences de fonctionnement. Les principaux objectifs de la MES 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 conformément aux exigences du Représentant ministériel;
 - .2 Achever le projet selon l'échéancier établi;
 - .3 Vérifier et documenter la performance des systèmes et équipements;
 - .4 S'assurer que la documentation appropriée a été incorporée au manuel d'exploitation et d'entretien;
 - .5 Former le personnel d'exploitation et d'entretien;
 - .6 Optimiser les coûts des cycles de vie des équipements et améliorer la performance énergétique des systèmes;
 - .7 Réduire les coûts d'exploitation et d'entretien.

1.3 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage des réseaux de CVCA.
- .2 Section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.
- .3 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.
- .4 Section 23 21 14 - Accessoires pour réseaux hydroniques.
- .5 Section 23 21 23 - Pompes pour réseaux hydroniques.
- .6 Section 23 25 00 - Traitement de l'eau des installations de CVCA.
- .7 Section 23 64 16 - Refroidisseurs d'eau à compresseur centrifuge.
- .8 Section 23 65 10 - Tour de refroidissement à aspiration d'air et à courants croisés.
- .9 Section 25 90 01 - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.
- .10 Section 26 29 10 - Démarreurs jusqu'à 600 V.
- .11 Section 26 50 00 - Éclairage.

1.4 DÉFINITION

- .1 L'Agent de MES (Stantec) : personne nommée par le Représentant ministériel pour diriger le processus de MES et présenter un rapport final au Représentant ministériel concernant la performance des systèmes et de l'ensemble du processus.
- .2 Équipe de MES : les membres de l'équipe de MES sont l'Agent de MES, le gestionnaire du projet, le Représentant ministériel, l'Architecte, l'Ingénieur concepteur, l'Entrepreneur général, les fournisseurs d'équipement et les sous-traitants.
- .3 Plan de mise en service : un document évolutif qui définit les activités de MES du projet, son calendrier, ses exigences, en matière de documentation, ainsi que les rôles et les responsabilités des membres de l'équipe.
- .4 Calendrier de MES : l'Entrepreneur général doit coordonner avec l'Agent de MES afin d'établir un protocole et un calendrier pour la MES des systèmes et équipements, celui-ci sera mis à jour avec l'avancement des travaux.
- .5 Registre des déficiences et d'anomalies : c'est un répertoire officiel et évolutif des déficiences et des anomalies (avec solution lorsque requis) que l'Agent en MES ou autre membre de l'équipe aura observées pendant le processus.

- .6 Fiche de MES : un document regroupant les données de performances collectées lors des tests statiques (dynamiques) effectués sur les équipements et les systèmes.
- .7 Fiche de contrôle de l'installation : fiches fournies par le fabricant ou par l'Expert-conseil, qui comprennent une liste de vérification pour l'installation adéquate de l'équipement.
- .8 Agent de l'Entrepreneur pour la mise en service : personne au service de l'Entrepreneur général responsable d'assurer la coordination des activités de la mise en service.
- .9 Gestionnaire de mise en service pour le Représentant ministériel : personne au service du Représentant ministériel, responsable d'assurer le suivi et de donner du support au processus de la mise en service.

1.5 ABRÉVIATION

- .1 MES : Mise en service.
- .2 EEP : Exigences du Représentant ministériel pour le projet.
- .3 BDC : Base de conception.
- .4 ERE : Essai, réglage et équilibrage.
- .5 A/E : Architecte et ingénieurs.
- .6 GMESP : Gestionnaire de mise en service pour le Représentant ministériel.
- .7 AENT : Agent de l'Entrepreneur pour la mise en service.
- .8 SGE : Système de gestion de l'énergie du bâtiment.

PARTIE 2 - ÉTAPES DE LA MISE EN SERVICE

2.1 PROCESSUS DE MISE EN SERVICE

- .1 Plan de MES : ce plan sert de plan directeur tout au long du processus et consiste à :
 - .1 Viser l'organisation, le calendrier, l'allocation des ressources et les documents relatifs à la MES;
 - .2 Préciser les responsabilités des membres de l'équipe de MES;
 - .3 Énoncer les résultats attendus en ce qui concerne l'exploitation et l'entretien (E&E), le processus de MES et l'administration de la MES;

-
- .4 Décrire le processus de contrôle de la conformité de l'ouvrage construit aux exigences de conception de l'Ingénieur;
 - .5 Permettre la mise au point d'équipements et de systèmes fonctionnels complets avant la délivrance du certificat d'occupation;
 - .6 Fournir un outil de gestion énonçant la portée, les normes, les rôles et les responsabilités, les attentes et les produits à livrer. Le plan de MES contient :
 - .1 Un bref exposé du processus de MES;
 - .2 La liste des systèmes et des équipements inclus dans la MES (voir l'annexe 1 du Plan de Mise en service);
 - .3 Les fiches de contrôle de l'installation (voir l'annexe 2 du plan de Mise en service);
 - .4 La vue d'ensemble des activités de la MES, pour les phases préconception, de conception, de construction et d'occupation et d'exploitation;
 - .5 Le calendrier de mise en service;
 - .6 Le processus et la méthode à employer pour mener à bien la MES des équipements et des systèmes concernés;
 - .7 Les objectifs et les résultats attendus de la MES;
 - .8 La liste des membres de l'équipe, leurs responsabilités et les livrables attendus;
 - .9 La documentation de formation;
 - .10 Exigences des manuels d'opération et d'entretien.
 - .2 Mise à jour du plan de MES : durant la phase de construction, le plan de MES doit être révisé, modifié et mis à jour de sorte qu'il fasse état :
 - .1 Des changements résultant de modifications;
 - .2 Des changements approuvés en ce qui a trait aux caractéristiques de conception et de construction;
 - .3 Des résultats des étapes précédentes.
-

- .3 Vue d'ensemble du processus :
 - .1 Développer les exigences du Représentant ministériel pour le projet (EEP), et s'assurer qu'elles sont incluses dans la base de conception (BDC).
 - .2 Élaborer un plan de mise en service et le présenter à l'équipe de MES lors de la réunion de démarrage.
 - .3 Coordonner avec les Entrepreneurs afin d'établir une méthodologie pour les tests fonctionnels des équipements.
 - .4 Développer un registre des déficiences et des anomalies.
 - .5 Superviser la formation du personnel d'exploitation.
 - .6 Examiner les manuels d'exploitation et d'entretien.
 - .7 Optimiser et valider les séquences de fonctionnement et résoudre les problèmes constatés.

2.2 CONFLITS

- .1 Signaler au Représentant ministériel, avant la MES 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'appliquent.

2.3 COMPOSITION ET RESPONSABILITÉS DE L'ÉQUIPE DE MISE EN SERVICE

- .1 Agent de MES :
 - .1 Organiser et diriger l'équipe de MES.
 - .2 Élaborer un plan de MES; l'inclure dans les documents de construction et le mettre à jour régulièrement.
 - .3 Organiser et diriger les réunions de MES, et en dresser les procès-verbaux.
 - .4 Fournir les fiches de contrôle de l'installation.
 - .5 Effectuer des inspections de chantier, vérifier les performances fonctionnelles et assister aux essais.
 - .6 Superviser le processus de la formation du personnel.

-
- .7 Examiner les manuels d'exploitation et d'entretien.
 - .8 Tenir à jour la liste des dates de validité des garanties.
 - .9 Approuver ou superviser les MES, les rapports de balancement et les séquences de contrôle en collaboration avec le Gestionnaire de mise en service pour le Représentant ministériel.
 - .10 Préparer un rapport de MES final récapitulant les travaux entrepris et les résultats de tous les essais.
 - .11 Émettre un rapport d'acceptation de la MES pour valider l'émission du certificat d'acceptation provisoire.
- .2 Ingénieurs et architectes :
- .1 Assister aux réunions de MES pertinentes.
 - .2 Vérifier la conformité des installations.
 - .3 Assister de façon sélective aux MES des installations.
 - .4 Émettre les listes de déficiences relatives à l'installation et aux tests.
 - .5 Donner les séances de formation appropriées relatives au concept et aux objectifs des différents systèmes.
 - .6 Vérifier les rapports de MES.
 - .7 Aider à résoudre tout problème lié à la conception, à l'équipement, à l'installation ou au fonctionnement.
- .3 Entrepreneurs, sous-traitants et l'Agent de l'Entrepreneur pour la mise en service :
- .1 Assister aux réunions de MES.
 - .2 Intégrer les étapes de la MES dans le calendrier de construction.
 - .3 Exécuter les essais et les tests fonctionnels sur les équipements et les systèmes.
 - .4 Remplir les fiches de contrôle de l'installation.
 - .5 Remplir et fournir à l'Agent de MES le calendrier de MES.
 - .6 Soumettre les différents rapports requis.
 - .7 Coordonner et convoquer les représentants des manufacturiers aux différentes étapes de la MES et aux réunions, lorsque demandé.
-

- .8 Produire les manuels d'entretien et d'exploitation.
- .9 Donner les séances de formation requises relatives aux équipements installés, selon les recommandations de l'Agent de MES.
- .10 Corriger les déficiences.
- .11 Émettre les garanties appropriées.
- .4 Représentant ministériel, usagers, Gestionnaire de mise en service pour le Représentant ministériel et membres du personnel d'exploitation et d'entretien :
 - .1 Participer aux réunions de MES.
 - .2 Participer aux séances de formations.
 - .3 Faciliter le travail de coordination entre l'Agent de MES et l'Entrepreneur général.
 - .4 Soulever les éventuels problèmes constatés lors de la MES.
 - .5 Suivre le processus et collaborer avec l'Agent de MES.

2.4 PARTICIPATION DES FABRICANTS

- .1 Les participants ci-après doivent être retenus pour le contrôle de la performance des équipements et des systèmes :
 - .1 Entreprise responsable de l'installation.
 - .1 Équipements et systèmes, à moins d'indication particulière.
- .2 Fabricants d'équipements : participation requise dans le cas des équipements dont l'installation et la MES doivent être effectuées par le fabricant même :
 - .1 Les fabricants des équipements concernés doivent collaborer pour atteindre la performance.
- .3 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 à l'Agent de MES aux fins d'approbation;
 - .3 Faire les arrangements nécessaires pour que l'Agent de MES soit présent aux essais;

- .4 Obtenir de l'Agent de MES l'approbation écrite des résultats des essais et des documents connexes avant de livrer les équipements, les systèmes ou les composants concernés sur le chantier.
- .4 Obtenir les instructions des fabricants concernant l'installation, la MES et le fonctionnement de leurs équipements, systèmes et composants, et les examiner avec l'Agent de MES :
 - .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 MES.
- .5 Validité des garanties :
 - .1 Retenir les services du personnel du fabricant qui est spécialisé dans la MES, 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.
 - .3 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.
- .6 Entreprises spécialisées : participation requise dans le cas des équipements et des systèmes fournis et installés par une entreprise spécialisée.

2.5 ÉTENDUE DE LA MISE EN SERVICE (SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS À VÉRIFIER)

- .1 MES des systèmes mécaniques et des équipements connexes :
 - .1 Réseaux de plomberie.
 - .1 Canalisations d'eau chaude/d'eau froide domestique.
 - .2 Réseaux d'égout sanitaire.
 - .3 Pompes de relevage des eaux usées.

- .4 Réseaux d'égout pluvial.
- .5 Pompes de puisard.
- .6 Réseau de géothermie.
- .7 Réseau de chauffage et de refroidissement.
- .2 Systèmes de CVCA et d'évacuation d'air.
 - .1 Systèmes, gaines et conduits de CVCA.
 - .2 Systèmes d'évacuation.
 - .3 Systèmes de récupération de chaleur (échangeur de chaleur, roue thermique).
 - .4 Refroidisseur, chaudière et thermopompes.
- .3 Systèmes de sécurité incendie et de sécurité des personnes.
 - .1 Systèmes spéciaux de lutte contre l'incendie indiqués dans la présente section.
 - .2 Pompes d'incendie, y compris les commutateurs de transfert et les contrôleurs.
 - .3 Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau.
 - .4 Réseaux de colonnes montantes et de robinets d'incendie armés.
 - .5 Extincteurs d'incendie.
- .4 Systèmes d'insonorisation et antivibratoires pour installations mécaniques.
- .5 Mesures de protection parasismique et de protection contre les séismes.
- .6 Systèmes de commande/régulation/contrôle de la QAI et des conditions ambiantes.
- .7 Système de gestion de l'énergie du bâtiment (SGE).
- .8 Systèmes de comptage d'énergie, eau chaude, eau glacée et électricité.

- .2 MES des équipements, systèmes et matériel électriques :
 - .1 Systèmes haute tension.
 - .1 Équipements et matériel de commutation et de transformation haute tension.
 - .2 Réseaux de distribution haute tension.
 - .3 Génératrice.
 - .2 Systèmes basse tension, moins de 750 V.
 - .1 Équipements et matériel basse tension.
 - .2 Réseaux de distribution basse tension.
 - .3 Systèmes d'éclairage.
 - .1 Équipements et matériel d'éclairage.
 - .2 Circuits de distribution.
 - .3 Systèmes d'éclairage de sécurité, y compris les blocs d'alimentation par batteries.
 - .4 Indicateurs lumineux de sortie de secours.
 - .4 Systèmes d'alarme incendie et équipements/matériel connexes.
 - .1 Système de détection.
 - .2 Système de signalisation.
 - .5 Autres systèmes et équipements.
 - .1 Systèmes anti-intrusion, de contrôle d'accès et de sécurité.

2.6 INSTRUMENTS

- .1 Chaque rapport doit indiquer quels instruments ont été utilisés pour les mesures indiquées dans le rapport :
 - .1 Appareils de balancement.
 - .2 Thermomètres et manomètres.
 - .3 Appareils de qualité d'air.

- .4 Multimètres.
- .5 Luxmètre.
- .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit inclure la liste des instruments utilisés, indiquant 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.
- .3 Sur demande, soumettre les instruments et les équipements à l'examen et à l'approbation de l'Agent de MES.

2.7 RÉSULTATS ATTENDUS DE LA MES

- .1 Vérification des principes de base de conception; s'assurer que ces derniers correspondent aux exigences du Représentant ministériel pour le projet.
- .2 Plan de MES.
- .3 Vérification statique de l'installation et des composants.
- .4 Contrôle de la qualité et de la performance par des essais fonctionnels sur les systèmes et les équipements.
- .5 Plan de formation.
- .6 Manuel d'exploitation et d'entretien.
- .7 Rapport final de MES.

2.8 RÉUNIONS DE MISE EN SERVICE

- .1 Convoquer des réunions de MES selon les prescriptions de la présente section.
- .2 But des réunions de MES : expliquer le processus, solutionner les problèmes reliés à la MES; surveiller l'avancement de la MES et repérer les anomalies.
- .3 Poursuivre les réunions de MES à intervalles réguliers jusqu'à ce que toutes les questions relatives aux résultats attendus de la MES aient été traitées.
- .4 Lorsque les travaux visés par la MES seront achevés à 60 %, l'Agent de MES doit convoquer une réunion distincte sur la portée de la MES pour examiner l'avancement des travaux, pour discuter des activités de MES des équipements et systèmes. La réunion a pour objectifs, entre autres :
 - .1 D'examiner les retards et les problèmes potentiels;

- .2 De déterminer le degré de participation des corps de métier et des représentants des fabricants au processus de MES.
- .5 Ensuite, l'Entrepreneur doit convoquer des réunions avec ses sous-traitants, lesquelles doivent être tenues jusqu'à l'achèvement des travaux et selon les besoins, au cours des périodes de MES et d'essai du fonctionnement des équipements et des systèmes.
- .6 Les réunions de MES sont tenues sous la présidence de l'Agent de MES, qui en rédige le procès-verbal et le diffuse aux personnes compétentes.
- .7 Les sous-traitants et les représentants des fabricants doivent assister aux réunions de MES auxquelles ils sont convoqués ou lorsque demandé par l'Agent de MES.

2.9 AUTORITÉS COMPÉTENTES

- .1 Dans les cas où les procédures prescrites de MES 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 pour simplifier la réception opportune des installations.
- .2 Obtenir les certificats d'approbation, de réception et de conformité aux exigences de l'autorité compétente.
- .3 Inclure les certificats d'approbation, de réception et de conformité au manuel d'exploitation et d'entretien, et fournir des exemplaires au Représentant ministériel sur demande.

2.10 BALANCEMENTS AÉRAULIQUE ET HYDRAULIQUE

- .1 Effectuer les balancements aéraulique et hydraulique, tel que spécifié dans les sections spécifiques. Valider la méthode de balancement avec l'Agent de MES ou le Représentant ministériel. Produire les rapports au plus tard 10 jours après une série d'interventions. Les rapports doivent indiquer les anomalies observées.

2.11 MISE EN SERVICE DES CONTRÔLES

- .1 Effectuer la MES des contrôles, tel que requis dans les sections pertinentes.
 - .2 Configurer et soumettre des tendances graphiques (période de 30 jours) par boucle de contrôle principale.
 - .3 Produire les rapports et les vérifications selon les fiches de MES.
-

2.12 DÉMARRAGE DES ÉQUIPEMENTS INTÉGRÉS

- .1 Effectuer le démarrage des équipements qui requièrent l'achèvement préalable des différentes disciplines. Ces équipements peuvent être démarrés lorsque :
 - .1 L'installation est complète;
 - .2 L'alimentation électrique est vérifiée;
 - .3 Le balancement des réseaux d'eau est complété;
 - .4 Les services auxiliaires sont complétés.
- .2 Obtenir le concours des manufacturiers pour confirmer la conformité de l'installation avant la MES de l'équipement.
- .3 Remplir les fiches de MES des équipements, soumises par l'Agent de MES ou des manufacturiers, si celles-ci comprennent toutes les informations requises.
- .4 Les rapports de MES doivent spécifier les conditions dans lesquelles le démarrage a été effectué. Ces conditions incluent :
 - .1 Les conditions ambiantes extérieures;
 - .2 La tension d'alimentation;
 - .3 Les pressions et la température d'alimentation des services auxiliaires;
 - .4 Toute condition particulière susceptible d'influencer le rendement.
- .5 Les systèmes intégrés comprennent ce qui suit :
 - .1 Systèmes associés à la qualité de l'air intérieur;
 - .2 Systèmes de régulation automatique des locaux;
 - .3 Systèmes d'alarme incendie;
 - .4 Pompes d'incendie et contrôleurs;
 - .5 Systèmes d'éclairage de sécurité.

2.13 FICHES DE CONTRÔLE DE L'INSTALLATION (FICHES DE VÉRIFICATION STATIQUE)

- .1 Ces fiches de contrôle de l'installation 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 des systèmes concernés.
- .2 Les fiches de contrôle de l'installation, fournies par le fabricant, sont également acceptables. Si l'Agent de MES le juge nécessaire, des listes de données supplémentaires seront exigées dans le cas de projets présentant des conditions particulières.
- .3 Utiliser les fiches de contrôle pour vérifier l'installation des équipements et des 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 à l'Agent de MES les fiches de contrôle qui auront été dûment signées par le sous-traitant concerné ou le représentant du manufacturier, une fois le processus terminé, pour confirmer que les vérifications et les inspections indiquées ont effectivement été effectuées. Ces fiches seront exigées au moment de la MES et seront jointes au manuel d'exploitation et d'entretien à l'achèvement du projet.
- .5 Les fiches de contrôle qui sont utilisées lors de la MES doivent être rigoureusement remplies au moment de la MES des équipements et des systèmes concernés.

2.14 ESSAIS FONCTIONNELS (DYNAMIQUES)

- .1 Avant le début des essais, s'assurer :
 - .1 Que les fiches de contrôle de l'installation sont disponibles et remplies;
 - .2 Que l'installation des composants, des équipements, des systèmes et des sous-systèmes connexes est terminée;
 - .3 Que les exigences et les procédures relatives aux essais sont bien comprises par tous les intervenants;
 - .4 Que les critères de conception, l'intention de la conception et les caractéristiques particulières sont bien compris;
 - .5 Que la documentation complète relative à la MES est à jour et disponible;
 - .6 Que le calendrier de MES est à jour;
 - .7 Que les systèmes ont été complètement nettoyés;
 - .8 Que les essais requis dans les différentes sections ont été effectués et que les rapports ont été soumis;

- .9 Que les opérations d'ERE des équipements et des systèmes sont terminées, et que les rapports pertinents ont été soumis au Représentant ministériel, aux fins d'examen et d'approbation;
- .10 Que les dispositions relatives aux enregistrements ont été prises.
- .2 Durée des tests :
 - .1 Tous les équipements et les systèmes mentionnés dans le plan de MES doivent être soumis à des essais fonctionnels durant une période ininterrompue de 30 jours. Pendant cette période, l'Entrepreneur doit corriger les déficiences et faire les ajustements requis pour optimiser les systèmes et obtenir les performances spécifiées. Les modifications effectuées doivent être consignées et documentées.
 - .2 Durant la période des essais, effectuer des vérifications périodiques et produire des rapports tous les 3 jours pour valider le déroulement des tests.
- .3 Les fiches de MES (fiche de contrôle de l'installation), sont des documents sur lesquels sont consignés les résultats des vérifications, des essais fonctionnels (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.
- .4 Les fiches de MES (fiche de contrôle de l'installation) comprennent également les documents sur lesquels l'Entrepreneur a consigné les lectures et les données mesurées au cours des essais fonctionnels et au cours du processus de contrôle de la performance des équipements et des systèmes concernés.

2.15 ENREGISTREMENTS DES ESSAIS

- .1 Avant le début des tests, l'Entrepreneur doit prendre les dispositions nécessaires et mettre en place les équipements d'enregistrement requis pour produire les rapports qui permettent d'évaluer la conformité des tests.
- .2 Lorsque possible, les équipements de contrôle permanents peuvent être utilisés si ces équipements ont été calibrés conformément aux procédures spécifiées et à l'aide des instruments dont les certificats de calibrage en règle auront été soumis.
- .3 Les équipements doivent pouvoir enregistrer les mesures requises toutes les 15 ou 30 minutes durant toute la durée des tests, ou plus fréquemment si requis pour la validation du test, lorsque demandé par le Représentant ministériel ou l'Agent de MES.
- .4 Les mesures requises doivent permettre de certifier :
 - .1 La stabilité des équipements et des valeurs mesurées;

- .2 Le fonctionnement adéquat des équipements aux efficacités prévues à différentes charges, incluant le fonctionnement à pleine charge et aux conditions minimales;
- .3 La séquence de démarrage des équipements.
- .5 Si les tests et le mesurage ne permettent pas de confirmer le fonctionnement sous des conditions jugées représentatives, l'Agent de MES peut demander des tests spécifiques supplémentaires. Au moins un test supplémentaire sera demandé pour la vérification des réseaux en mode chauffage ou refroidissement, selon que les essais officiels de 30 jours auront été effectués en été ou en hiver.
- .6 L'Entrepreneur général assumera les responsabilités et les coûts des inspections, y compris le démontage et le remontage après approbation, l'essai et le réglage des équipements et des systèmes, de même que la fourniture du matériel d'essai.

2.16 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 $\pm 10\%$ 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 $\pm 2\%$ des valeurs enregistrées.

2.17 CALENDRIER DE MISE EN SERVICE

- .1 L'Entrepreneur général, en collaboration avec l'Agent de MES, prépare un calendrier détaillé de MES qui doit comprendre ce qui suit :
 - .1 Programme des réunions de MES;
 - .2 Ordre des essais des équipements et des systèmes, interrelation entre les différents essais, durée des essais et des périodes de formation;
 - .3 Date prévue du contrôle de l'installation pour chaque équipement et système;
 - .4 Date de la mise en service pour chaque équipement et système;

- .5 Date prévue pour la transmission des manuels d'exploitation et d'entretien;
 - .6 Date des séances de formation du personnel d'exploitation;
 - .7 Date prévue de délivrance du rapport final de MES;
 - .8 Date prévue pour les essais saisonniers si applicables.
- .2 Le calendrier de formation détaillé ne doit pas présenter de conflit avec les essais, l'achèvement du projet et la remise des travaux.
 - .3 Une fois approuvé, le calendrier de MES doit être intégré au calendrier des travaux.
 - .4 L'équipe de la MES doit surveiller l'avancement de la MES par rapport au calendrier et le mettre à jour au besoin.

2.18 NORMES ET PROCÉDURES POUR LA MES DES INSTALLATIONS MÉCANIQUES

- .1 Canalisations principales d'eau pour usage domestique et pour la lutte contre l'incendie et prises/bornes d'incendie :
 - .1 Mettre ces équipements et systèmes en service dès que leur installation est terminée, suivant les procédures décrites dans les normes de référence NFPA, et ce, afin d'assurer la protection de l'enveloppe du nouveau bâtiment durant la construction.
- .2 Nouveaux branchements d'eau domestique de l'entrée principale :
 - .1 Mettre ces équipements en service dès qu'une source de chauffage temporaire est utilisée et isoler cette nouvelle entrée d'eau dans une construction temporaire qui pourra conserver la chaleur émise par le chauffage temporaire.
- .3 Réseaux de colonnes montantes et de robinets d'incendie armés :
 - .1 Fournir des armoires d'incendie temporaires.
 - .2 Installer le matériel de manière à assurer une protection incendie durant les travaux de construction; ce matériel ne doit être mis en service qu'une fois le bâtiment clos.
 - .3 Effectuer les essais des systèmes installés, conformément à la norme NFPA 14.
- .4 Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau :
 - .1 Effectuer les essais des systèmes installés, conformément à la norme NFPA 13.

-
- .5 Pompes d'incendie, pompes régulatrices de pression, commutateurs de transfert et contrôleurs :
 - .1 Effectuer les essais conformément à la norme NFPA 20.
 - .2 S'assurer que les pompes régulatrices ont une capacité suffisante pour empêcher le démarrage à répétition des pompes d'incendie.
 - .6 Systèmes de protection incendie intégrés :
 - .1 Une fois les essais des systèmes distincts terminés, effectuer les essais des systèmes intégrés afin de s'assurer que les différents composants fonctionnent ensemble, comme prévu.
 - .2 Une fois les connexions d'alarme incendie et la MES des pompes régulatrices de pression terminées, effectuer les essais de débit des extincteurs automatiques.
 - .7 Compteurs d'énergie des réseaux d'eau chaude, d'eau glacée et d'électricité :
 - .1 Faire la MES des compteurs d'énergie après celle des systèmes alimentés, afin de pouvoir modifier les plages de mesure et faire les réglages nécessaires pour tenir compte des conditions réelles de fonctionnement.
 - .8 Réseaux de plomberie :
 - .1 Mettre les réseaux de plomberie en eau; procéder aux inspections préalables à la MES. Procéder ensuite au rinçage, au nettoyage et à la désinfection du réseau.
 - .2 Faire l'essai des réseaux de plomberie et des tuyauteries connexes conjointement avec l'essai des systèmes de traitement de l'eau et des systèmes de commande/régulation connexes.
 - .9 Systèmes de CVCA :
 - .1 Avant de dissimuler les systèmes de CVCA, faire l'essai et certifier les conduits d'air, les canalisations et les conduits à dissimuler conformément aux normes indiquées.
 - .2 Effectuer la vérification initiale des listes de contrôle des systèmes de CVCA, les soumettre à un essai de marche en mode autonome et effectuer les inspections préalables à la MES.
 - .3 Ne procéder à la MES des systèmes de CVCA que lorsque les travaux de construction générant de la poussière seront terminés et que les aires concernées auront été dépoussiérées.
-

- .4 Mettre en marche les systèmes de CVCA pour remplacer la source de chauffage temporaire, après en avoir obtenu l'approbation écrite du Représentant ministériel.
- .5 Faire fonctionner les systèmes de CVCA afin de permettre la tenue des opérations d'ERE et de s'assurer qu'ils sont entièrement conformes aux exigences des documents contractuels, une fois les coupe-feux installés, le calfeutrage et l'étanchéification de l'enveloppe terminés, les cloisons et les portes intérieures installées et les plenums de retour d'air en place.
- .10 Systèmes hydroniques :
 - .1 Effectuer le nettoyage et le rinçage de ces systèmes une fois qu'ils ont été remplis, que l'on a procédé à la mise en route initiale des pompes en mode autonome et que les inspections préalables à la mise en route ont été effectuées.
 - .2 Effectuer la MES des systèmes hydroniques en s'assurant que les systèmes de traitement de l'eau associés aient été mis en service.
 - .3 Ces systèmes doivent être mis en service en même temps que sont effectuées les opérations d'ERE des systèmes de CVCA.
- .11 Systèmes de CVCA et systèmes hydroniques connexes :
 - .1 Faire l'essai de ces systèmes conjointement avec les essais du système de gestion d'énergie et des systèmes de détection d'incendie et de fumée.
- .12 À cette étape-ci, les éléments susceptibles d'avoir un effet négatif sur l'exploitation et l'entretien doivent faire l'objet d'une intervention préliminaire. Ces éléments doivent être mis en service en même temps que les équipements et les systèmes pertinents :
 - .1 Systèmes intégrés.
 - .1 Contrôler la performance des systèmes de gestion du bâtiment, de protection incendie et des autres systèmes intégrés une fois les opérations d'ERE de ces systèmes terminées, afin de s'assurer de leur conformité aux exigences prescrites.
 - .2 Isolation antivibratoire et mesures et dispositifs de protection parasismiques.
 - .1 Faire l'essai de ces dispositifs en même temps que l'essai des systèmes auxquels ils sont raccordés.

- .3 Équipements et systèmes assujettis aux normes et aux codes spécifiés ou à l'approbation d'une autorité compétente.
 - .1 Faire la MES de ces équipements et systèmes conformément aux exigences des codes, normes et autorités considérés.
 - .2 Lorsque des essais font l'objet d'exigences réglementaires et qu'il existe des procédures de MES appropriées, s'assurer que ces essais sont effectivement exécutés conformément à ces exigences (exemple : codes). Aux fins de l'assurance de la qualité, ces essais doivent être effectués en présence du Représentant ministériel et de l'Agent de MES.
- .13 Systèmes de gestion de l'énergie du bâtiment (SGE) :
 - .1 Les essais aux systèmes et de point à point doivent être effectués par l'Entrepreneur, sous la surveillance du Représentant ministériel ou de l'Agent de MES, puis vérifiés dans le cadre du contrôle du système.
 - .2 Faire une démonstration du fonctionnement de tous les systèmes, dans toutes les conditions d'exploitation, avant la période d'essai de 30 jours, en présence du Représentant ministériel et de l'Agent de MES. Cette démonstration doit comprendre des essais simulés en saisons contraires. Procéder à la vérification de la programmation et des séquences de fonctionnement du SGE une fois les opérations d'ERE des systèmes de CVCA terminées, au cours de la période d'essai prescrite de 30 jours. Les données recueillies lors de ces essais doivent être enregistrées aux panneaux de régulation ou à la centrale du SGE.

2.19 NORMES ET PROCÉDURES POUR LA MES DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

- .1 Installations devant être mises en service selon les exigences des codes pertinents :
 - .1 Lorsque les essais font l'objet d'exigences réglementaires et qu'il existe des procédures de MES appropriées, s'assurer que ces essais sont effectivement exécutés conformément à ces exigences (ex. codes).
 - .2 Aux fins de l'assurance de la qualité, effectuer ces essais en présence du professionnel.
- .2 Réseau principal de distribution :
 - .1 Les essais et la MES doivent être définis dans le devis de construction.
 - .2 Soumettre les artères d'alimentation à des essais de résistance d'isolement.
 - .3 Un organisme d'essais indépendants doit mener les essais préalables à la mise sous tension et postérieurs à cette dernière.

- .3 Systèmes basse tension :
 - .1 Ces systèmes comprennent les systèmes d'éclairage basse tension.
- .4 Systèmes d'alimentation de secours :
 - .1 Vérifier si les équipements raccordés à l'alimentation de secours sont correctement alimentés.
- .5 Systèmes d'éclairage de sécurité :
 - .1 Vérifier le fonctionnement de ces systèmes en coupant l'alimentation normale.
 - .2 Vérifier ensuite si la superficie éclairée par les appareils est appropriée.
- .6 Systèmes d'alarme incendie :
 - .1 Faire les essais fonctionnels après avoir examiné tous les autres aspects de la sécurité des personnes et des biens.
 - .2 Les essais doivent faire l'objet d'un contrôle complet conformément aux exigences des ULC.

2.20 CORRECTION DES DÉFICIENCES

- .1 L'Agent de MES doit émettre les listes de déficiences relatives à la MES, conformément aux dispositions des conditions spécifiques.
- .2 Si des équipements, des systèmes, des composants et des dispositifs connexes de commande/régulation ont été incorrectement installés ou présentent des anomalies durant la MES, corriger les anomalies, reprendre la vérification des équipements et des composants du système non fonctionnel, y compris les systèmes connexes, si le Représentant ministériel et l'Agent de MES l'exigent, pour s'assurer que l'installation fonctionne comme il se doit.
- .3 L'Entrepreneur assumera 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.

2.21 CONTRÔLE DES RÉSULTATS DÉCLARÉS

- .1 Main-d'œuvre :
 - .1 Sauf indication contraire dans d'autres sections du devis, fournir la main-d'œuvre et les instruments nécessaires pour vérifier jusqu'à 30 % des résultats déclarés. L'Agent de MES décide de l'étendue des vérifications et de leur emplacement.

- .2 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.
- .3 Si des incohérences sont constatées dans plus de 20 % des résultats déclarés, examiner et reprendre la MES des équipements/systèmes.
- .4 Exécuter des travaux supplémentaires de MES jusqu'à ce que les résultats soient acceptables par le Représentant ministériel et l'Agent de MES.

2.22 REPRISE DU CONTRÔLE

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

2.23 RÉSULTATS DES ESSAIS

- .1 Si les résultats de la MES, des essais et/ou du contrôle de performance sont jugés inacceptables par le Représentant ministériel ou l'Agent de MES, 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 le matériel nécessaires à la reprise de la MES.

2.24 ESSAIS SAISONNIERS

- .1 À la demande de l'Agent de MES, des tests saisonniers peuvent être recommandés pour que la vérification de la performance soit proche des conditions réelles.

2.25 EXTRAPOLATION DES RÉSULTATS

- .1 Lorsque la MES 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 ministériel et de l'Agent de MES. 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.

2.26 ACTIVITÉS À L'ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Si des changements sont apportés à des composantes, des équipements ou des systèmes de base ou aux réglages établis durant le processus de MES, l'Agent de MES doit mettre à jour les fiches de MES visées par ces changements.

2.27 ESSAIS DE PERFORMANCE EFFECTUÉS PAR LE REPRÉSENTANT MINISTÉRIEL

- .1 Les essais de performance demandés par le Représentant ministériel ne dégagent pas l'Entrepreneur de son obligation de respecter les procédures précisées pour la MES.

2.28 ACTIVITÉS DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

- .1 Comme la délivrance du certificat d'acceptation provisoire est conditionnelle à l'achèvement des activités de MES, certaines de ces activités pourraient être exécutées durant la période de garantie, entre autres :
 - .1 Mise au point des systèmes de CVCA;
 - .2 Réglage des débits de ventilation afin de favoriser la qualité de l'air intérieur et réduire les effets néfastes des COV libérés des éléments d'ameublement ou émis par dégazage des produits et des matériaux de construction.

2.29 CALENDRIER DE FORMATION

- .1 L'Agent de MES, après consultation avec le Représentant ministériel des infrastructures et les Ingénieurs, détermine les besoins de formation. Le Représentant ministériel et l'Agent de MES doivent décider de la rigueur de la formation appropriée à l'équipement.
- .2 Prévoir du temps pour la formation dans le calendrier de MES. Soumettre le calendrier de formation ainsi que le plan de formation pour approbation à l'Agent de la MES.
- .3 Chacun des responsables de la formation doit fournir :
 - .1 Le plan de formation;
 - .2 La liste des personnes qui doivent assister aux formations;
 - .3 Le lieu de la formation;
 - .4 Les objectifs;
 - .5 Les sujets couverts (description, durée, techniques utilisées, etc.);
 - .6 La durée de la formation sur chacun des sujets;

-
- .7 Les méthodes d'enseignement.
 - .4 Coordonner les formations qui seront données selon les exigences des différentes sections, avec la formation initiale qui sera donnée par l'Ingénieur.
 - .5 La formation donnée par l'Ingénieur doit comprendre ce qui suit :
 - .1 Examen du profil du bâtiment, de l'installation et du type d'occupation;
 - .2 Exigences fonctionnelles;
 - .3 Philosophie de conception des équipements et des systèmes, possibilités de chacun et procédures d'urgence;
 - .4 Examen des documents d'exploitation et d'entretien;
 - .5 Révision de tous les systèmes en utilisant des schémas simplifiés pour les systèmes de refroidissement de l'eau, les condensateurs d'eau ou les évacuateurs de chaleur, les systèmes de chauffage, les systèmes d'alimentation en gaz, en carburant et en air et le système d'évacuation.
 - .6 La formation par l'Entrepreneur doit comprendre ce qui suit :
 - .1 Examen de l'agencement des différents équipements et systèmes, ainsi que des composants et dispositifs de commande, de régulation et de contrôle associés à chacun;
 - .2 Procédures de MES ou de démarrage, d'exploitation, de surveillance, de maintenance, d'entretien, d'arrêt et de mise hors service des équipements et des systèmes;
 - .3 Séquences de fonctionnement des différents équipements et systèmes, y compris les directives, étape par étape, relatives à la MES, au démarrage et à l'arrêt et lors de la mise hors service de ceux-ci, le fonctionnement des appareils de robinetterie, des registres, des interrupteurs et des commutateurs, le réglage des points de consigne et les procédures d'urgence;
 - .4 Entretien et maintenance;
 - .5 Diagnostic de dépannage;
 - .6 Interaction entre les systèmes en fonctionnement intégré.
 - .7 La formation doit être donnée durant les heures normales de travail et les séances doivent être d'une durée de 3 heures consécutives.
 - .8 La formation doit être terminée avant la réception définitive du bâtiment ou de l'installation.
-

- .9 Des enregistrements visuels des formations peuvent être demandés par le Représentant ministériel.

2.30 MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Les manuels d'exploitation et d'entretien doivent être vérifiés par l'Agent de MES avant l'inspection définitive par le Représentant ministériel qui conserve les copies finales.
- .2 Les manuels d'exploitation et d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
- .1 Un sommaire;
 - .2 La liste des Entrepreneurs et toute information d'urgence;
 - .3 Les schémas des circuits de commande et de régulation de chaque réseau, y compris le circuit d'ambiance;
 - .4 Une description de chaque système ou de chaque installation et de ses dispositifs de commande;
 - .5 Une description du fonctionnement de chaque système ou de chaque installation, sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;
 - .6 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système ou de chaque installation et de chaque élément composant;
 - .7 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance de l'équipement;
 - .8 Un code de couleurs;
 - .9 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et la façon de repérer les défauts de chaque pièce d'équipement;
 - .10 Les renseignements concernant la périodicité des tâches à effectuer, ainsi que les outils, les pièces et le temps nécessaires pour l'ensemble de ces tâches;
 - .11 Les données de performance fournies par le fabricant de l'équipement précisant les points d'utilisation de l'équipement, une fois la MES terminée;
 - .12 Les fiches de MES des équipements et des systèmes;
 - .13 Toute autre donnée de performance particulière précisée ailleurs dans les documents contractuels;
 - .14 Les rapports d'essais, de réglage et d'équilibrage des systèmes;

- .15 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du fabricant ou du fournisseur et de l'Entrepreneur ayant effectué l'installation;
 - .16 Les dessins d'atelier approuvés;
 - .17 Les plans « tel que construit »;
 - .18 La description du fonctionnement exact, étape par étape, de chaque système installé;
 - .19 La description de la marche à suivre, point par point, pour le démarrage et l'arrêt, afin d'avoir une opération fiable et sécuritaire;
 - .20 Une liste des différentes parties de l'équipement susceptibles d'être remplacées d'une façon régulière, en donnant l'intervalle de remplacement;
 - .21 La liste des pièces de rechange ainsi que les noms, les adresses et les numéros de téléphone des fournisseurs de tous les appareils, les moteurs et les accessoires fournis et installés, avec une référence quant aux articles du devis qui les décrivent;
 - .22 Le rapport final de MES.
- .3 Approbation :
- .1 Aux fins d'approbation, soumettre, à l'Agent de MES et au Représentant ministériel, l'exemplaire de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. À moins de directive contraire de la part de l'Agent de MES et du Représentant ministériel, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
 - .2 Apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau selon les directives de l'Agent de MES et du Représentant ministériel.
 - .3 Fournir une copie finale du manuel d'exploitation et d'entretien à l'Agent de MES et 3 copies finales au Représentant ministériel.
- .4 Renseignements additionnels :
- .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien lorsque les démonstrations ou l'exécution des instructions décrites précédemment montrent que de telles fiches sont nécessaires.
- .5 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être présenté dans un cartable à anneaux en respectant l'ordre des articles du devis.

Se reporter à l'annexe « Plan de mise en service » joint au présent document

FIN DE SECTION

ANNEXE

Plan de mise en service

**Travaux publics et Services
gouvernementaux Canada**

**SCC Laval | Collège du personnel
Remplacement du refroidisseur**

**PLAN DE MISE EN SERVICE
Émission finale**

Réf. Client : R.073166.001



Préparé pour :

TPSGC

Préparé par :

Aboubakeur Bensikhelifa

Le 8 décembre 2015

N/Réf. : 157100008-203-GN-R-0005-02

Registre d'approbation

Le présent document a été préparé par Stantec Experts-conseils Ltée pour le compte de TPSGC (le « Client »). Toute utilisation de ce document par une tierce partie est strictement défendue. Le contenu de ce document illustre le jugement professionnel de Stantec à la lumière de la portée, de l'échéancier et d'autres facteurs limitatifs énoncés dans le document ainsi que dans le contrat entre Stantec et le Client. Les opinions exprimées dans ce document sont fondées sur les conditions et les renseignements qui existaient au moment de sa préparation et ne sauraient tenir compte des changements subséquents. Dans la préparation de ce document, Stantec n'a pas vérifié les renseignements fournis par d'autres. Toute utilisation de ce document par un tiers engage la responsabilité de ce dernier. Ce tiers reconnaît que Stantec ne pourra être tenue responsable des coûts ou des dommages, peu importe leur nature, le cas échéant, engagés ou subis par ce tiers ou par tout autre tiers en raison des décisions ou des mesures prises en fonction de ce document.

Préparé par :



Aboubakeur Bensikhelifa, ing., CBCP, LEED AP BD+C
N° OIQ : 140616
Agent de mise en service

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
N° de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
02	2015-12-08	Version 3
01	2015-11-06	Version 2
00	2015-10-09	Version 1

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION.....	1
1 VUE D'ENSEMBLE DU PROCESSUS.....	1
1.1 Phase de conception.....	1
1.2 Phase de construction	2
1.3 Phase d'exploitation.....	2
2 ACTIVITÉS ET OBJECTIFS DU PROCESSUS DE MISE EN SERVICE.....	2
3 ÉQUIPE DE MISE EN SERVICE.....	3
4 RÔLE ET RESPONSABILITÉS.....	4
5 PROCESSUS DE MISE EN SERVICE.....	5
5.1 Phase de conception.....	5
5.1.1 <i>Besoins du Propriétaire et phase de conception.....</i>	<i>5</i>
5.1.2 <i>Plan de mise en service.....</i>	<i>5</i>
5.1.3 <i>Évaluation des besoins de la formation</i>	<i>5</i>
5.1.4 <i>Spécifications de la mise en service dans le devis de soumission</i>	<i>5</i>
5.1.5 <i>Vérification du concept et des plans.....</i>	<i>6</i>
5.2 Phase de construction	6
5.2.1 <i>Revue des dessins d'atelier.....</i>	<i>6</i>
5.2.2 <i>Visite au chantier.....</i>	<i>6</i>
5.2.3 <i>Calendrier de mise en service</i>	<i>6</i>
5.2.4 <i>Fiches de contrôle de l'installation (vérification statique)</i>	<i>7</i>
5.2.5 <i>Essais de fonctionnement et de performance (vérification dynamique)</i>	<i>7</i>
5.2.6 <i>Essais de 30 jours.....</i>	<i>8</i>
5.2.7 <i>Réunions de mise en service.....</i>	<i>8</i>
5.2.8 <i>Manuels d'exploitation et d'entretien.....</i>	<i>8</i>
5.2.9 <i>Rapport final de mise en service (MES)</i>	<i>8</i>
Annexes	
Annexe 1	Services inclus dans la mise en service
Annexe 2	Fiches de contrôle de l'installation
Annexe 3	Calendrier de mise en service
Annexe 4	Formation

INTRODUCTION

La mise en service (ci-après MES) d'une nouvelle installation est un processus intensif d'assurance de la qualité qui commence dès la conception, et qui se poursuit pendant les phases de construction et d'exploitation.

Ce processus garantit que le nouveau bâtiment fonctionne selon les attentes initiales, qu'il répond aux exigences du Propriétaire, que les installations électromécaniques performant selon les critères de conception et que le personnel du bâtiment a en sa possession les documents et la formation, pour être en mesure d'opérer et d'entretenir tous les systèmes et les équipements.

Ce plan de MES est un document évolutif qui définira les activités de MES dans ce projet, son calendrier, ses exigences en matière de documentation, ainsi que les rôles et les responsabilités de l'équipe de MES.

Entre autres, ce plan inclura :

- ▶ Un descriptif du processus de MES utilisé dans ce projet;
- ▶ Les membres de l'équipe de MES;
- ▶ Les détails concernant les activités de MES.

Des détails additionnels concernant le processus de mise en service figurent dans la section 01 91 00 (Mise en service des installations mécaniques et électriques) du devis.

1 VUE D'ENSEMBLE DU PROCESSUS

1.1 PHASE DE CONCEPTION

Voici une brève description du processus de mise en service qui sera mis en place durant la phase de conception :

- ▶ Définir les objectifs de la MES.
- ▶ Définir les exigences du Propriétaire pour le projet, qui guideront la conception, la construction et l'opération du futur bâtiment.
- ▶ Élaborer un plan de MES préliminaire et le mettre à jour.
- ▶ Incorporer les spécifications de la MES dans le devis de construction.
- ▶ Vérifier la conception afin de s'assurer qu'elle reflète les besoins du Propriétaire.

1.2 PHASE DE CONSTRUCTION

Voici une brève description du processus de mise en service qui sera mis en place durant la phase de construction :

- ▶ Tenir des réunions de coordination de MES.
- ▶ Établir un calendrier de MES.
- ▶ Tenir une revue des dessins d'atelier (accès sur l'opération).
- ▶ Vérifier l'installation des systèmes et des équipements.
- ▶ Vérifier l'opération et la performance des systèmes électromécaniques.
- ▶ Vérifier et optimiser les séquences de fonctionnement.
- ▶ Faire le suivi de la formation ainsi que la vérification des manuels d'exploitation et d'entretien.
- ▶ Fournir un rapport final de MES (version finale du plan de MES).

1.3 PHASE D'EXPLOITATION

Voici une brève description du processus qui sera mis en place durant la phase d'exploitation :

- ▶ Réaliser des tests saisonniers pour vérifier l'opération des systèmes selon les diverses conditions.
- ▶ Effectuer des enregistrements et l'analyse de tendances pour superviser les paramètres de fonctionnement.

2 ACTIVITÉS ET OBJECTIFS DU PROCESSUS DE MISE EN SERVICE

Lors de la phase de construction, les objectifs fixés sont :

- ▶ S'assurer que tous les intervenants de l'équipe de MES comprennent bien leur rôle.
- ▶ Établir un calendrier de MES pour la phase de construction.
- ▶ Effectuer la vérification globale de l'installation.
- ▶ Documenter la performance des systèmes.
- ▶ Faire le suivi de la formation ainsi que la vérification des manuels d'exploitation et d'entretien.

3 ÉQUIPE DE MISE EN SERVICE

MEMBRE DE L'ÉQUIPE	COMPAGNIE	PERSONNE-RESSOURCE / TÉLÉPHONE / ADRESSE ÉLECTRONIQUE (COURRIEL)
Agent de mise en service	Stantec	Aboubakeur Bensikhelifa Aboubakeur.bensikhelifa@stantec.com
Client	SCC	Michel-Eric Mercier
Gestionnaire du Projet	TPSGC	Éric Guy Eric.Guy@tpsgc-pwgsc.gc.ca
Entrepreneur général		
Entrepreneur en électricité		
Entrepreneur en balancement		
Entrepreneur en contrôle		
Entrepreneur en ventilation		
Entrepreneur en plomberie		
Entrepreneur en alarme incendie		
Expert-conseil	Stantec	Simon Nolin Simon.Nolin@stantec.com
Architecte		

4 RÔLE ET RESPONSABILITÉS

ACTIVITES	AMES	CLIENT	A/E	ES
PHASE DE CONCEPTION				
Définir les besoins liés à l'exploitation et à l'entretien des équipements	P	P	P	
Examen de la base de conception	P	P	P	
Organiser et diriger l'équipe de MES	R	P	P	
Incorporer la MES dans les documents d'appel d'offres	R	P	R	
PHASES DE CONSTRUCTION ET D'OPERATION				
Élaborer et mettre à jour un registre des déficiences et des anomalies	R		P	
Suivre le plan de MES et aider à résoudre les déficiences inscrites au registre	R	P	P	P
Organiser des réunions de MES	R			
Assister aux réunions de MES	P	P	P	R
Soumettre les dessins d'atelier des systèmes et des équipements	R		P	
Tenir une revue des dessins d'atelier	P		R	
Développer les procédures de tests	R		P	P
Effectuer une revue du plan de MES	R			
Élaborer et mettre à jour un registre des déficiences et des anomalies	R			
Suivre le plan de MES et aider à résoudre les déficiences inscrites au registre	R	P	P	P
Vérifier la conformité des installations et résoudre les déficiences	P	P	R	P
Élaborer un calendrier de MES et le soumettre à l'AMES pour validation	P	P	P	R
Compléter les fiches de contrôle	P			R
Réaliser les essais (essais de fonctionnement / Essais de rendement)	P	P	P	R
Soumettre les différents rapports et produire les manuels d'exploitation				R
Donner les séances de formation			P	R
Vérifier les rapports	P	P	R	
Faire le suivi de la formation et vérifier les manuels d'exploitation	P	P	P	R
Faire une révision des garanties	P			P
Préparer un rapport final de MES récapitulant les travaux entrepris	R			

P : participant | AMES : Agent de mise en service | A/E : Architecte et Ingénieur
R : responsable | ES : Entrepreneur général et sous-traitants

5 PROCESSUS DE MISE EN SERVICE

Cette section détaille les activités de mise en service.

5.1 PHASE DE CONCEPTION

Lors de cette phase, on doit s'assurer que les besoins du Propriétaire sont reflétés dans la phase de conception du projet et on doit également s'assurer d'obtenir la documentation nécessaire. Il faut aussi prendre en considération les besoins liés à l'exploitation et l'entretien.

5.1.1 Besoins du Propriétaire et phase de conception

La documentation de la phase de conception doit inclure les éléments suivants :

- ▶ Performance énergétique;
- ▶ Codes et standards appliqués pour le projet;
- ▶ Caractéristiques de l'enveloppe du bâtiment;
- ▶ Calcul des charges thermiques;
- ▶ Vibration et niveau sonore;
- ▶ Paramètres de conception (température et humidité);
- ▶ Dimensionnement des équipements;
- ▶ Qualité d'air intérieur;
- ▶ Éclairage;
- ▶ Zonage de l'alarme incendie;
- ▶ Systèmes d'alimentation d'urgence.

5.1.2 Plan de mise en service

Élaborer un plan de MES qui servira de lignes directrices tout au long du projet. Ce plan de MES doit inclure toutes les informations nécessaires et doit être mis à jour régulièrement. La version finale de document servira pour la réalisation de la mise en service.

5.1.3 Évaluation des besoins de la formation

L'Agent de MES, conjointement avec le Propriétaire, les Ingénieurs et les Architectes, évaluera les besoins en formation, de même que la rigueur de celle-ci, et communiquera ces informations aux responsables de la formation du personnel.

Inclure également la formation dans le calendrier de MES et soumettre celui-ci, pour approbation, ainsi que les plans de cours à l'Agent de MES.

Les fiches de formation sont fournies en annexe au présent document (Annexe 4).

5.1.4 Spécifications de la mise en service dans le devis de soumission

La MES doit être incorporée dans le devis afin que les soumissionnaires puissent évaluer les besoins réels. De plus, les procédures des tests ainsi que les responsabilités doivent être dûment développées dans la section « Mise en service » du devis.

5.1.5 Vérification du concept et des plans

Une revue générale de la conception et des plans aux étapes 40 %, 95 % et 100 % est nécessaire, et doit porter sur les éléments suivants :

- ▶ S'assurer que les standards de TPSGC sont respectés dans la base de conception;
- ▶ Vérifier les besoins de la maintenance et de l'exploitation;
- ▶ S'assurer de la présence des outils nécessaires pour le balancement de l'installation;
- ▶ Vérifier les besoins en formation.

5.2 PHASE DE CONSTRUCTION

Les activités de MES durant la phase de construction doivent être réalisées à partir du bas niveau jusqu'au plus haut niveau de complexité des systèmes et des sous-systèmes. De façon générale, l'ordre des tests doit suivre le processus suivant :

- ▶ Contrôle de l'installation (par exemple : vérification des composantes et test d'étanchéité);
- ▶ Démarrage (vérification dynamique des équipements);
- ▶ Vérification point par point pour le contrôle;
- ▶ Balancement;
- ▶ Interaction entre les systèmes et vérification de la performance.

Se reporter à l'Annexe 2 pour les fiches de contrôle de l'installation.

5.2.1 Revue des dessins d'atelier

L'Agent de MES doit faire une revue sélective des dessins d'atelier pour les besoins de la MES. Cette vérification doit porter sur les éléments suivants :

- ▶ S'assurer que les équipements correspondent aux spécifications;
- ▶ Vérifier si toute l'information nécessaire est disponible;
- ▶ Cette revue ne remplace pas celle effectuée par les Ingénieurs de conception.

5.2.2 Visite au chantier

L'Agent de MES planifiera des visites périodiques afin de superviser l'installation des systèmes et des équipements, celles-ci seront coordonnées avec les Entrepreneurs ou le Client.

L'Agent de MES élaborera et mettra à jour le registre des déficiences et des anomalies. Ce registre inclura des photos et les actions à prendre pour corriger ces déficiences.

Aussi, l'Agent de MES assistera d'une façon sélective aux réunions de chantier afin de se tenir informé de l'avancement des travaux.

5.2.3 Calendrier de mise en service

L'Entrepreneur général doit fournir, pour approbation, un calendrier de mise en service pour chaque équipement et chaque système. Ce calendrier doit être mis à jour selon l'avancement du projet. Se reporter à l'Annexe 3 pour le calendrier de MES.

5.2.4 Fiches de contrôle de l'installation (vérification statique)

Ces vérifications permettront de s'assurer que les équipements et les systèmes sont connectés et opérationnels, afin de procéder aux essais de performance (exemples de point contrôlé : niveau d'huile, la tension de courroie de ventilateur, étiquettes fixées, l'alignement, calibration des sondes, etc.).

Aucune stratégie d'échantillonnage n'est utilisée. En général, les Entrepreneurs compléteront les fiches pour tous les équipements et les systèmes avant de débiter les essais de performance (se reporter à l'Annexe 2 pour les fiches de contrôle de l'installation).

5.2.5 Essais de fonctionnement et de performance (vérification dynamique)

L'essai fonctionnel servira à vérifier l'opération complète du système ou de l'équipement (plutôt que seulement les composants). La procédure d'essai inclura l'évaluation des différents modes de fonctionnement (faible charge, grande charge, chauffage, refroidissement, inoccupée, l'interaction avec l'alarme incendie et fonctionnement sur l'urgence, si applicable) ainsi que la vérification complète de la séquence de contrôle.

Les balancements aéraulique et hydraulique des systèmes doivent être complétés et les résultats approuvés afin de procéder aux essais de performance.

Après chaque essai, des rapports ou les résultats d'essai seront fournis au Client, les constatations ainsi que les recommandations seront annotées.

Ces essais seront effectués en utilisant le système de gestion du bâtiment (SGB).

Voici les prérequis pour les essais :

- ▶ Toutes les fonctions du SGB sont programmées, les graphiques complétés ainsi que l'ajustement des boucles (PID).
- ▶ Toute la tuyauterie de plomberie nettoyée.
- ▶ Les systèmes de traitement d'eau fonctionnels.
- ▶ Balancement d'air et d'eau terminé et approuvé.
- ▶ Déficiences corrigées.

L'Entrepreneur, sous la supervision de l'Agent de MES, doit effectuer des vérifications et des essais (statiques et dynamiques) sur les systèmes et les équipements afin d'évaluer leur performance. Les résultats doivent être documentés dans les fiches de MES par l'Agent de MES.

Les vérifications des composantes électriques moins critiques, telles que les interrupteurs, les prises, l'éclairage et autres équipements semblables, seront effectuées selon un échantillonnage entre 10 et 30 % (à définir lors des réunions de MES).

5.2.6 Essais de 30 jours

Tous les équipements et les systèmes mentionnés dans le plan de MES doivent être soumis à des essais fonctionnels durant une période ininterrompue de 30 jours. Pendant cette période, l'Entrepreneur doit corriger les déficiences et faire les ajustements requis pour optimiser les systèmes et obtenir les performances spécifiées. Les modifications effectuées doivent être consignées et documentées.

Durant la période des essais, effectuer des vérifications périodiques et produire des rapports tous les 7 jours pour valider le déroulement des tests

5.2.7 Réunions de mise en service

Tenir des réunions périodiques avec l'équipe de MES afin d'expliquer le processus, d'obtenir l'information sur l'état d'avancement et de régler les éventuels problèmes observés. Des procès-verbaux des réunions seront émis par l'Agent de MES.

5.2.8 Manuels d'exploitation et d'entretien

Assembler les documents relatifs aux manuels d'exploitation et d'entretien, et les soumettre à l'Agent de MES pour fins d'approbation. Les manuels d'exploitation et d'entretien doivent comprendre ce qui suit :

- ▶ Sommaire;
- ▶ Liste des Entrepreneurs et toute information d'urgence;
- ▶ Dessins d'atelier vérifiés;
- ▶ Fiches techniques des équipements;
- ▶ Fiches d'entretien préventif;
- ▶ Plans « Tel que construit »;
- ▶ Garanties;
- ▶ Certificats des essais en usine et sur le chantier concernant l'équipement ou le système spécifié;
- ▶ Rapports d'essais et de nettoyage des réseaux;
- ▶ Rapports de balancement.

5.2.9 Rapport final de mise en service (MES)

L'Agent de MES fournira un rapport final de MES qui doit inclure les éléments suivants :

- ▶ Fiches de MES;
- ▶ Résultats des tests et des essais;
- ▶ Évaluation du programme de formation et des manuels d'exploitation et d'entretien;
- ▶ Questions en suspens;
- ▶ Plan de recommissioning.

ANNEXE 1
Service inclus dans la mise en service

SYSTÈMES INCLUS DANS LA MISE EN SERVICE

FICHE	SYSTÈMES ET ÉQUIPEMENTS	PRÉSENCE REQUIS LORS DU DÉMARRAGE	DOCUMENT À SOUMETTRE	DATE DE MES*
Systèmes de CVCA				
1_23 31 14	Réseau aéraulique (réseau de conduit)	Entrepreneur général, Ventilation, Agent MES.	Fiche de contrôle de l'installation et rapport d'essai d'étanchéité (voir le manuel « SMACNA Duct Leakage Test Manual »)	
2_23 05 93	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA	Entrepreneur général, Ventilation, Contrôle, plomberie, Agent MES.	Rapport préliminaire, Rapport de certification des équipements de mesure et Rapport de balancement	
3_23 08 02	Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques	Entrepreneur général, Contrôle, Plomberie, Agent MES	Fiche de contrôle de l'installation et Rapport de nettoyage (se reporter à la section 23 08 02)	
4_23 21 14	Réservoir d'expansion	Entrepreneur général, Plomberie, Agent MES	Fiche de contrôle de l'installation	
5_23 21 14	Dispositif antirefoulement	Entrepreneur général, Plomberie, Agent MES	Rapport de mise en service	
6_23 21 23	Pompes	Entrepreneur général, Contrôle, Plomberie, Agent MES	Fiche de contrôle de l'installation,	
7_23 65 10	Tour de refroidissement	Entrepreneur général, Contrôle, Plomberie, Agent MES	Fiche de contrôle de l'installation, Rapport de mise en service	
8_23 64 16	Refroidisseur	Entrepreneur général, Contrôle, Plomberie, Entrepreneur, Agent MES	Fiche de contrôle de l'installation, Rapport de mise en service, Fiche de mise hors service de l'ancien refroidisseur.	
9_25 90 01	Séquences d'opération	Entrepreneur général, Contrôle, Agent MES	Fiche de contrôle de l'installation, Rapport de vérification des séquences et Liste de vérification des points	
Électricité				
10_26 29 10	Démarrateurs jusqu'à 600 V	Entrepreneur général, Électricien, Agent MES	Fiche de contrôle de l'installation	
11_26 50 00	Éclairage	Entrepreneur général, Électricien, Agent MES	Fiche de contrôle de l'installation	

ANNEXE 2

Fiches de contrôle de l'installation

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche 1	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	1 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

RÉSEAU AÉRAULIQUE

IDENTIFICATION	Identification :	N° de plan :
	Localisation :	
	Description :	Entrepreneur :
	Secteur desservi :	

RAPPORTS	INCLUS	S/O	COMMENTAIRES
Nettoyage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Balancement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mise en service des contrôles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Rapport parasismique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Test de pression	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ACCESSOIRES	TYPE	COMMENTAIRES

ENTRETIEN REQUIS

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche 1	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	2 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

RÉSEAU AÉRAULIQUE

NOTE DE SERVICE (Déficiences, réparations effectuées, bruit, entretiens, vibration, etc.)	STATUT
	<input type="checkbox"/> Conforme
	<input type="checkbox"/> À vérifier
	<input type="checkbox"/> À compléter
	<input type="checkbox"/> Hors fonction
	<input type="checkbox"/> Non conforme

Liste des équipements reliés aux systèmes :

Ventilateurs, section de conduits et volets, serpentins, roue thermique, filtres, humidificateur, thermopompe, variateur de vitesse, mesure de débit et unité de traitement d'air.

ÉQUIPEMENT	NUMÉRO	FICHE DE MISE EN SERVICE INCLUSE	NOTE
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 3	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	1 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

RÉSEAU HYDRAULIQUE

IDENTIFICATION	Identification :	N° de plan :
	Localisation :	
	Description :	Entrepreneur :
	Secteur desservi :	

RAPPORTS	INCLUS	S/O	COMMENTAIRES
Nettoyage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Balancement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mise en service contrôle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Test de pression	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Concentration de glycol/éthanol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Niveaux sonores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ENTRETIEN REQUIS

NOTE DE SERVICE (Déficiences, réparations effectuées, bruit, entretiens, vibration, etc.)	STATUT
	<input type="checkbox"/> Conforme
	<input type="checkbox"/> À vérifier
	<input type="checkbox"/> À compléter
	<input type="checkbox"/> Hors fonction
	<input type="checkbox"/> Non conforme
Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 3	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	2 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

RÉSEAU HYDRAULIQUE

Liste des équipements reliés aux systèmes :

Chaudière, chauffe-eau, échangeur, humidificateur, pompe, variateur de vitesse, réservoir d'expansion, thermopompe, tour de refroidissement, robinet à 3 voies, robinet de surpression, système d'alimentation d'eau, système d'alimentation de glycol et débitmètre.

[illegible]

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 4	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	1 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

RÉSERVOIR DE PRESSURISATION

IDENTIFICATION	N° d'équipement :	N° de série :
	Marque :	Localisation :
	Modèle :	Entrepreneur :
	Dimensions :	Fournisseur :
	Raccordé au système :	
	Secteur desservi :	
	Contrôle : <input type="checkbox"/> s/o <input type="checkbox"/> Pneumatique Communication / Intégration <input type="checkbox"/> Interne <input type="checkbox"/> Électrique <input type="checkbox"/> Coordonnée avec SGE <input type="checkbox"/> Externe <input type="checkbox"/> Numérique <input type="checkbox"/> s/o	

<input type="checkbox"/> Rapport du manufacturier	<input type="checkbox"/> Performance ci-incluse
---	---

NOTE DE SERVICE (Déficiences, réparations effectuées, bruit, entretiens, vibration, etc.)	STATUT
	<input type="checkbox"/> Conforme
	<input type="checkbox"/> À vérifier
	<input type="checkbox"/> À compléter
	<input type="checkbox"/> Hors fonction
	<input type="checkbox"/> Non conforme

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 4	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	2 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

RÉSERVOIR DE PRESSURISATION

ACCESSOIRES	Réservoir		
	Manufacturier :		
	Modèle/Dimensions :		Numéro de série :
	Capacité :		Pression maximale d'opération :
	Soupape de décharge de pression de système		
	Manufacturier :		
	Modèle/Dimensions :		Numéro de série :
	Ajustement :		
	Jauges de niveau de liquide		
	Manufacturier :		
	Modèle/Dimensions :		Numéro de série :
	Soupape de décharge du compensateur d'eau		
	Manufacturier :		
	Modèle/Dimensions :		Numéro de série :
	Ajustement :		
	Dispositif anti-refoulement du compensateur d'eau		
	Manufacturier :		
	Modèle/Dimensions :		Numéro de série :

PERFORMANCE	Conditions d'opération	Design	Mesure

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 6	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	1 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

POMPE (Chauffage/refroidissement)
--

IDENTIFICATION	N° d'équipement :	N° de plan :
	Type :	Localisation :
	Marque :	Entrepreneur :
	Modèle :	Fournisseur :
	Dimensions :	
	Raccordée au système :	
	Secteur desservi :	
	Contrôle : <input type="checkbox"/> s/o <input type="checkbox"/> Pneumatique Communication / Intégration <input type="checkbox"/> Interne <input type="checkbox"/> Électrique <input type="checkbox"/> Coordonnée avec SGE <input type="checkbox"/> Externe <input type="checkbox"/> Numérique <input type="checkbox"/> s/o	

<input type="checkbox"/> Rapport du manufacturier	<input type="checkbox"/> Performance ci-incluse
---	---

NOTE DE SERVICE (Déficiences, réparations effectuées, bruit, entretiens, vibration, etc.)	STATUT
	<input type="checkbox"/> Conforme
	<input type="checkbox"/> À vérifier
	<input type="checkbox"/> À compléter
	<input type="checkbox"/> Hors fonction
	<input type="checkbox"/> Non conforme

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 6	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	2 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

POMPE (Chauffage/refroidissement)
--

DÉMARREUR		Design	Mesure
	Emplacement :		
	Alimentation électrique :		
	Fusible :		

ACCESSOIRES	Amortisseur de vibration	Présence :
		Emplacement :
	Palier	Emplacement :
		Type de palier :
		Lubrifiant :
		Fréquence recommandée :
	Entraînement	Diamètre poulie du moteur :
		Diamètre poulie d'entraînement :
		Grosueur Courroies :

PERFORMANCE		Design	Mesure
	Débit :		
	Tension :		
	rpm :		

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 7	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	1 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

TOUR DE REFROIDISSEMENT

IDENTIFICATION	N° d'équipement :	N° de série :
	Type :	Localisation :
	Marque :	Entrepreneur :
	Modèle :	Fournisseur :
	Dimensions :	
	Raccordée au système :	
	Secteur desservi :	
	Contrôle : <input type="checkbox"/> s/o <input type="checkbox"/> Pneumatique Communication / Intégration <input type="checkbox"/> Interne <input type="checkbox"/> Électrique <input type="checkbox"/> Coordonnée avec SGE <input type="checkbox"/> Externe <input type="checkbox"/> Numérique <input type="checkbox"/> s/o	

<input type="checkbox"/> Rapport du manufacturier	<input type="checkbox"/> Performance ci-incluse
---	---

VÉRIFICATION DE L'INSTALLATION			
Article	Oui	Non	Commentaires
État générale de la tour / Montage adéquat			
Accès pour la maintenance disponible			
Alimentation des collecteurs balancés et bassin fonctionnel			
Tuyauterie installée selon les dessins			
Trop plein et drain fonctionnels et raccorder au réseau de drainage			
Ventilateur lubrifié et aligné			
Rotation du moteur vérifié			
Niveau vérifié			

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 7	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	2 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

TOUR DE REFROIDISSEMENT

PERFORMANCE	Conditions d'opération	Design	Mesure
	Puissance :		
	Débit d'eau :		
	Température entrée eau :		
	Température sortie eau :		
	Température air :		
	Type de ventilateurs :		
	Nombre de moteurs :		
	Manufacturier :		
	HP, tension, ampérage		

NOTE DE SERVICE (Déficiences, réparations effectuées, bruit, entretiens, vibration, etc.)	STATUT
	<input type="checkbox"/> Conforme
	<input type="checkbox"/> À vérifier
	<input type="checkbox"/> À compléter
	<input type="checkbox"/> Hors fonction
	<input type="checkbox"/> Non conforme

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :



**DISMANTLING, DECOMMISSIONING OR DESTRUCTION
NOTICE FOR A SYSTEM**

**AVIS DE DESTRUCTION, DE DESASSEMBLAGE OU DE MISE
HORS SERVICE D'UN SYSTÈME**

INFORMATION

Name & Address of Owner - Nom et adresse du propriétaire	
Name of the operator - Nom de l'opérateur	Name of Technician - Nom du technicien
Technician's trade certificate No. N° du certificat d'accréditation professionnelle du technicien	Technician's awareness certificate No. N° du certificat de sensibilisation du technicien
Name of technician's employer or service company Nom de l'entreprise de service ou de l'employeur du technicien	

Location of System Emplacement du système	Type of System Type de système	Description of System Description du système
RC No. N° du CC	Air Conditioning Climatisation	Manufacturer Fabricant
Building No. Adresse de l'immeuble	Refrigeration Réfrigération	Model No. N° du modèle
		Serial No. N° de série
Floor or Room No. N° de l'étage ou pièce	Solvent Solvant	Type of halocarbon Type d'halocarbure
		Capacity of System Capacité du système
Fire extinguishing Extinction d'incendie		
Final destination of the system - Destination finale du système		
<p>This unit no longer contains any halocarbon. Cette unité ne contient plus d'halocarbure</p>		
Signature of Service Technician - Signature de technicien de service		Date recovered Date de la récupération

PWGSC-TPSGC 72 (09/2003)

- | | | | |
|---------------|---|---|---|
| Copy
Copie | 1 | ► | Place on System
Apposer sur le système |
| Copy
Copie | 2 | ► | Attach to System Service Log
Annexer au registre d'entretien |

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 8	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	1 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

REFROIDISSEUR

IDENTIFICATION	N° d'équipement :	N° de série :
	Type :	Localisation :
	Marque :	Entrepreneur :
	Modèle :	Fournisseur :
	Secteur desservi :	

<input type="checkbox"/> Rapport du manufacturier	<input type="checkbox"/> Performance ci-incluse	<input type="checkbox"/> Manuel d'opération et d'entretien
---	---	--

Révision de l'installation			
Article	Oui	Non	Commentaires
État générale du cabinet / Montage adéquat			
Analyse des vibrations			
Tous les composants sont accessibles pour la maintenance			
Panneau de contrôle accessible			

* Joindre la fiche de vérification de l'entrepreneur.

NOTE DE SERVICE (Déficiences, réparations effectuées, bruit, entretiens, etc.)	STATUT
	<input type="checkbox"/> Conforme
	<input type="checkbox"/> À vérifier
	<input type="checkbox"/> À compléter
	<input type="checkbox"/> Hors fonction
	<input type="checkbox"/> Non conforme

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 8	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	2 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

REFROIDISSEUR

	SÉQUENCE DE CONTRÔLE	VÉRIFIÉ	COMMENTAIRES
Évaporateur	Calcul du point de consigne de l'évaporateur :		
	Variation du point de consigne en fonction de demande :		
	Débit MAX/MIN de l'évaporateur :		
Condenseur	Calcul du point de consigne du condenseur :		
	Fonctionnement de la tour d'eau pour maintenir le point de consigne :		
	Débit MAX/MIN du condenseur :		
Efficacités (kW/TON)	Efficacité (kW/TON) à 100 % :		
	Efficacité (kW/TON) à 75 % :		
	Efficacité (kW/TON) à 50 % :		
	Efficacité (kW/TON) à 30 % :		
Fonctionnement général	Horaire de fonctionnement :		
	Alternance si applicable :		
	Nombre moyen d'arrêt départ par jour :		
	Fonctionnement de l'intercepteur d'huile :		
	Pression du système d'eau refroidie, si applicable :		
	Fonctionnement à charge MAX :		
	Fonctionnement à charge MIN :		

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 9	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	1 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			
SÉQUENCES DE CONTRÔLE			

IDENTIFICATION	Nom du système :		
	Description du système :		
	Contrôle : <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input type="checkbox"/> S/O <input type="checkbox"/> Interne <input type="checkbox"/> Externe </div> <div> <input type="checkbox"/> Pneumatique <input type="checkbox"/> Électrique <input type="checkbox"/> Numérique </div> <div> Communication / Intégration : <input type="checkbox"/> Coordonnée avec SGE <input type="checkbox"/> S/O </div> </div>		

SÉQUENCE DE CONTRÔLE	VÉRIFIÉ	COMMENTAIRES
Toutes les sondes ainsi que les actionneurs sont calibrés, bien localisés et fonctionnent correctement		
Horaires d'occupation, mode pré-démarrage ou abaissement de nuit configurés		
Position minimale du volet d'air neuf		
Modulation des soupapes et des volets		
Boucles de contrôle de pression, de température et d'humidité		
Boucles de contrôle de la température d'alimentation et de mélange		
Protections mécaniques (gel, haute pression, preuve de débit, haute température et haute humidité)		
Point de consigne de pression statique (en fonction du circuit de contournement sur l'air ou d'un variateur de vitesse)		
Position des systèmes à l'arrêt		
Variateur de vitesse (vitesse minimale, rampe d'accélération et décélération) et circuit de contournement		
Alarmes de pression, de température, d'humidité et de CO ₂		
Fonctionnement des boîtes terminales		
Boucles de refroidissement et de chauffage		
Système de détection de gaz (CO, CO ₂ , NO ₂ et réfrigérant)		
Systèmes spéciaux (récupération et mesurage d'énergie)		

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 9	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	2 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			
SÉQUENCES DE CONTRÔLE			

NOTE DE SERVICE (Déficiences, réparations effectuées, bruit, entretiens, vibration, etc.)	STATUT
	<input type="checkbox"/> Conforme
	<input type="checkbox"/> À vérifier
	<input type="checkbox"/> À compléter
	<input type="checkbox"/> Hors fonction
	<input type="checkbox"/> Non conforme

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 10	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	1 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

DÉMARREUR

IDENTIFICATION	Identification :		N° de plan :	
	Marque :		Localisation :	
	N° du catalogue :		Réf. du moteur :	
	Type : <input type="checkbox"/> Manuel <input type="checkbox"/> Direct <input type="checkbox"/> Étoile-triangle <input type="checkbox"/> Autotransformateur <input type="checkbox"/> Autre :			
	Action : <input type="checkbox"/> 1 sens <input type="checkbox"/> 2 sens		Montage : <input type="checkbox"/> Séparé <input type="checkbox"/> Dans un CCM réf. :	
	Calibre NEMA :		Boîtier NEMA :	
	Tension :		Phase / Nbre de pôles : /	Tension de commande :
	Interrupteur : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Type fusible :	Dimension :
	Disj. à boîtier moulé : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Type :	Déclic :
	Relais de surcharge : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Type :	Ajustement :

NOTE DE SERVICE (Déficiences, réparations effectuées, bruit, entretiens, vibration, etc.)	STATUT
	<input type="checkbox"/> Conforme
	<input type="checkbox"/> À vérifier
	<input type="checkbox"/> À compléter
	<input type="checkbox"/> Hors fonction

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 10	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	2 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

DÉMARREUR

<input type="checkbox"/> Non conforme

INSPECTION ET ESSAIS	Description	O	N	s/o	Commentaires / Observations
	Étiquette d'identification lisible :				
	Dégagement adéquat pour le sectionneur :				
	Lampes témoins opérationnelles :				
	Boutons-poussoirs « Marche-Arrêt » opérationnels :				
	Relais de contrôle opérationnel :				
	Relais de surcharge opérationnel :				
	Bouton-poussoir de remise en marche :				
	Relais de thermistance opérationnel :				
	Commande séquentielle correcte :				
	Interverrouillage de sécurité opérationnel :				

MESURES	Mesure				Commentaires / Observations
	V _{A-B} :	V	I _A :	A	
	V _{B-C} :	V	I _B :	A	
	V _{C-A} :	V	I _C :	A	

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 11	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	1 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

ÉCLAIRAGE

IDENTIF.	Bloc :	Niveau :	Secteur :
	Panneau à relais :	Marque :	Modèle :
	N°s des plans :		

ESSAIS	VÉRIFICATION DE L'ÉCLAIRAGE ET DE LA COMMANDE D'ÉCLAIRAGE	O	N	s/o	Nos
	Les luminaires sont installés conformément aux plans				
	Tous les luminaires fonctionnent correctement (pas de lampes brûlées, pas de clignotement, etc.)				
	Le niveau d'éclairage est adéquat				
	L'éclairage est uniforme (pas de taches noires, etc.)				
	Les commandes par interrupteur fonctionnent correctement				
	Les commandes par détecteurs de mouvement fonctionnent correctement				
	Les commandes par gradateurs fonctionnent correctement				
	L'éclairage est normal à tous les niveaux de gradation depuis le minimum jusqu'à 100 %				
	Le panneau à relais fonctionne correctement				

NOTE DE SERVICE (Déficiences, réparations effectuées, bruit, entretiens, vibration, etc.)	STATUT
	<input type="checkbox"/> Conforme
	<input type="checkbox"/> À vérifier
	<input type="checkbox"/> À compléter
	<input type="checkbox"/> Hors fonction
	<input type="checkbox"/> Non conforme

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

PROJET : 157100008	TPSGC	Fiche : 11	N° :
	SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur	2 de 2	
ANNEXE 2 - FICHE DE MISE EN SERVICE			

ÉCLAIRAGE

DÉFAUT / ANOMALIE	N°	SALLE	ITEM	DESCRIPTION DU DÉFAUT / COMMENTAIRES
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			

Nom du technicien :	Date :
Approuvé par : (responsable MES)	Date :

ANNEXE 3

Calendrier de mise en service

CALENDRIER DE MISE EN SERVICE

Projet : TPSGC - SCC Laval Collège du personnel Remplacement du refroidisseur		Date :		Mise à jour le :	
Tâches / Activités	Mois	Semaines		Commentaires	
	Conception	Construction			
	1 2 3 4 5 6 7 8	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23			
Phase de construction					
1 Démarrage et vérification					
Réunion de mise en service					
Réseau aéraulique (réseau de conduit)					
Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA					
Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques					
Tour de refroidissement					
Refroidisseur					
Séquences d'opération					
Pompes					
Démarrageurs jusqu'à 600 V					
Éclairage					
Protection incendie					
2 Formation					
Validation des plans de cours					
Agenda de formation					
3 Documentation de mise en service					
Elaboration des manuels d'entretien et d'exploitation					
Vérification des garanties					
Plan de mise en service final (rapport final de mise en service)					

ANNEXE 4

Formation

PLAN DE FORMATION

(À remplir par le responsable de la mise en service)

Équipement / Système	Section devis	Heures totales (si spécifié)	Niveau de formation	Personnel formé	Instructeur	Calendrier de formation
Mécanique / CVCA / Électrique						
Contrôle						
Ventilation						
Gicleurs						
Plomberie						
Sécurité (vidéo)						
Éclairage et alarme incendie						
Recommissionning¹						
Architecte²						
Ingénieur / concept mécanique³						
Ingénieur / concept électricité⁴						

¹Recommissioning : l'Agent de mise en service doit expliquer la procédure des tests périodiques des différents équipements avec les listes des vérifications.

²Architecte : doit fournir une vue d'ensemble sur l'installation et expliquer tous les aspects architecturaux.

³Ingénieur concept mécanique : doit fournir une vue d'ensemble sur l'installation, les équipements, l'objectif du concept et l'interaction du système avec d'autres éléments, et discuter des éventuels changements ou modifications.

⁴Ingénieur concept électricité : doit fournir une vue d'ensemble sur l'installation, les équipements, l'objectif du concept et l'interaction du système avec d'autres éléments, et discuter des éventuels changements ou modifications.

⁵Niveaux de formation :

- A Une vue d'ensemble sur le fonctionnement de l'équipement, incluant les tâches du personnel formé.
- B Niveau intermédiaire, avec des informations techniques sur les modes d'opération et maintenance.
- C Niveau technique, avec une vue approfondie sur le mode d'opération, les pannes éventuelles et la maintenance préventive.

Fiche d'évaluation de la formation

Équipement / Système : _____ **Section :** _____

Section 1. Général (À remplir par l'Agent de mise en service)

Personnel recevant la formation : (Entrer le nombre)

___ Service de gestion, ___ Service d'ingénierie, ___ Techniciens, ___ Gestionnaire du projet, ___ Locataire
 ___ Autres : _____

Objectifs et niveaux de la formation : (Cocher si applicable)

- ___ A. Une vue d'ensemble sur le fonctionnement de l'équipement.
 ___ B. Niveau intermédiaire avec des informations techniques sur les modes d'opération et maintenance.
 ___ C. Niveau technique avec une vue approfondie sur le mode d'opération, les pannes éventuelles et la maintenance préventive.

Section 2. Instructeurs (À remplir par le l'instructeur)

ID	Nom du formateur	Compagnie	Titre / Qualification
1)	_____	_____	_____
2)	_____	_____	_____
3)	_____	_____	_____

Section 3. Plan de cours (À remplir par l'instructeur et soumettre pour approbation au Responsable de mise en service, joindre le plan de formation, si disponible)

Lieu : _____ Date : _____

Points couverts :

	Durée (min.)	Instructeur (ID)	Complétée (√)
___ Objectifs et besoins (but de la conception)	_____	_____	_____
___ Utilisation des manuels d'exploitation et d'entretien	_____	_____	_____
___ Contrôle et dessins d'atelier	_____	_____	_____
___ Démarrage, arrêt, changement de mode, changement de saison, si applicable	_____	_____	_____
___ Contrôle intégré (« Package ») : programmation, pannes, alarmes et manuel d'opération	_____	_____	_____
___ Intégration au système de gestion du bâtiment (SGB), programmation, pannes et alarmes	_____	_____	_____
___ Interactions avec les autres systèmes ou équipements	_____	_____	_____
___ Aspect de sécurité	_____	_____	_____
___ Modes et stratégies de conservation d'énergie	_____	_____	_____
___ Garantie	_____	_____	_____
___ Redondance, messages d'erreurs et outils de diagnostic	_____	_____	_____
___ Service d'entretien périodique et entretien préventif (Pièces de rechange, etc.)	_____	_____	_____
___ Période questions et réponses	_____	_____	_____

<u>Durée</u>	<u>Instructeur</u>	<u>Complété</u>
(min.)	(ID)	(√)

[illegible]

Section 5. Commentaires sur la formation (À remplir par le personnel formé)

[illegible]

Date _____

Date _____

FICHE DE PRÉSENCE

Équipement ou système : _____

Signature	Total heures demandées	Total heures reçues	Date	Signature de l'instructeur	Initiale AMES
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

Notes jointes (O/N) : ____

Approbation finale de la formation :

 Client

 Date

 Agent de mise en service

 Date

ARCHITECTURE

TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES GOUVERNEMENTAUX CANADA
Services correctionnels Canada - Laval
Remplacement du refroidisseur
R 073166-001



Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada

Région du Québec

Public Works and
Government Services
Canada

Quebec Region



Service correctionnel
Canada

Correctional Service
Canada

DEVIS D'ARCHITECTURE
SOUMISSIONS / 8 DÉCEMBRE 2015



PROPRIÉTAIRE

Services correctionnels Canada
5500 boul. Lévesque est
Laval, Québec
H7C 1N7

GESTIONNAIRE

Travaux publics et services gouvernementaux Canada
Place Bonaventure, portail Sud-Est
800, rue de La Gauchetière Ouest, Bureau 7300
Montréal (Québec)
H5A 1L6
Téléphone : (514) 496-3836
Télécopieur : (514) 496-3510

ARCHITECTES

Birtz Bastien Beaudoin Laforest Architectes
7255, rue Alexandra, bureau 201
Montréal (Québec)
H2R 2Y9
Téléphone : (514) 273-4373
Télécopieur : (514) 273-4513
RESPONSABLE : M. Philippe Bastien, architecte



INGÉNIEURS (voir page des sceaux et signatures du devis d'ingénierie)

STANTEC
400-375, boulevard Roland-Therrien
Laval (Québec)
J4H 4A6
Téléphone : (514) 281-1033
RESPONSABLE : M. Simon Nolin, ingénieur

FIN DE LA SECTION

DIVISION 02

Conditions existantes

Part 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .3 Section 01 56 00 - Ouvrages d'accès et de protection temporaires.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA S350-[M1980(R1998)], Code of Practice for Safety in Demolition of Structures.
- .2 Sauf indications contraires, exécuter les travaux de démolition conformément aux prescriptions du Code de construction du Québec – Chapitre 1, Bâtiment, et Code national du bâtiment – Canada 2005 (modifié) partie 8 : « Mesures de sécurité aux abords des chantiers », du « Code Canadien de Sécurité en Construction » et des règlements de « Sécurité sur les chantiers de construction » de la CSST en vigueur.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Matières dangereuses : Substances, marchandises, biens et produits dangereux pouvant comprendre, sans toutefois s'y limiter, des poisons, des agents corrosifs, des matières inflammables, des munitions, des explosifs, des substances radioactives et tous les autres matériaux qui, mal utilisés, peuvent avoir des répercussions néfastes sur la santé ou le bien-être des personnes, ou sur l'environnement.

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 Si les autorités compétentes l'exigent, soumettre, aux fins d'approbation, des dessins, des schémas ou des détails indiquant l'ordre des travaux de démolition et d'étalement ainsi que les éléments utilisés pour ce faire.
- .3 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Acheminer les matériaux excédentaires vers un site approuvé par le Représentant ministériel.

1.6 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

- .1 Veiller à ce que les travaux de démolition ne produisent aucun effet nuisible sur la faune, la nappe d'eau souterraine et les cours d'eau adjacents, et qu'ils ne génèrent pas des niveaux excessifs de pollution atmosphérique ou acoustique.

- .2 Il est interdit de brûler des déchets et des matériaux sur le chantier.
- .3 Ne pas déverser de déchets ou de matières volatils, par exemple 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.
 - .1 Veiller à faire respecter les méthodes appropriées d'élimination de ce type de déchets pendant toute la durée des travaux.
- .4 Ne pas déverser d'eau contenant des matières en suspension dans des cours d'eau, des égouts pluviaux ou sanitaires ou sur les terrains adjacents, ni par pompage ni autrement.
- .5 Assurer l'évacuation des eaux et le confinement des eaux de ruissellement contenant des matières en suspension ou d'autres substances nocives, conformément aux exigences des autorités compétentes.
- .6 Durant l'exécution des travaux de démolition, ériger des enceintes de protection temporaires pour empêcher que des substances ou des matières étrangères contaminent l'air à l'extérieur du chantier.
- .7 Recouvrir les matières sèches et les déchets ou procéder à leur abattage par voie humide pour empêcher le soulèvement de la poussière et des débris. Appliquer un abat-poussière sur toutes les voies d'accès temporaires.

1.7 CONDITIONS EXISTANTES

- .1 Vérifier le Relevé des matières désignées dangereuses et prendre les mesures nécessaires pour préserver l'environnement. Se référer à la section 017421 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Si des matières ressemblant à des matériaux amiantés appliqués à la truelle ou par projection ou à toute autre substance dangereuse sont découvertes durant l'exécution des travaux, ces derniers doivent être interrompus, les mesures de prévention appropriées doivent être prises et le Représentant ministériel doit en être informé sur-le-champ. Ne pas reprendre les travaux avant d'avoir reçu des instructions écrites à ce sujet.
- .3 Les véhicules motorisés avec siège pour conducteur sont interdits sur les bassins de toiture.

1.8 ORDONNANCEMENT

- .1 Prendre les moyens nécessaires pour s'assurer de respecter l'ordonnancement des travaux montrés aux dessins ainsi que le calendrier des travaux est respecté. Soumettre, au début du chantier, un plan d'ordonnancement des travaux pour approbation par le Représentant ministériel.

Part 2 Produits

2.1 PRODUITS

- .1 Matériaux pour l'étanchéité temporaire des murs ou section de mur dont on a enlevé le parement: bâtis de bois, toiles étanches, polyéthylène, ruban adhésif, membrane élastomère autocollante ou autres matériaux et méthodes éprouvés.
- .2 Le choix du matériel et des matériaux servant à la démolition est de la responsabilité de l'entrepreneur. Si des solvants doivent être utilisés, en aviser le représentant ministériel.

Part 3 Exécution

3.1 MESURES DE PROTECTION

- .1 Protéger les ouvrages existants qui doivent demeurer en place et les matériaux qui doivent être récupérés. S'ils sont endommagés, les remplacer ou les réparer immédiatement à la satisfaction du Représentant ministériel sans frais pour ce dernier.
- .2 Prendre les mesures nécessaires pour empêcher le déplacement, l'affaissement ou tout autre endommagement des structures, des canalisations d'utilités, des ouvrages d'aménagement paysager et des parties du bâtiment à conserver. Assurer l'étalement et le contreventement des ouvrages au besoin.
- .3 Bien étayer les structures ou les ouvrages visés. Si les travaux de démolition semblent constituer un danger pour le reste de la structure ou de l'ouvrage ou pour les structures ou les ouvrages adjacents, prendre les mesures de précaution appropriées, arrêter les travaux et en aviser le Représentant ministériel.
- .4 Limiter le plus possible la poussière et le bruit produits par les travaux, ainsi que les inconvénients causés aux occupants des lieux.
- .5 Protéger les appareils, les systèmes et les installations mécaniques et électriques du bâtiment ainsi que les canalisations d'utilités.
- .6 Fournir les écrans pare-poussière, les bâches, les garde-corps, les éléments de support et les autres dispositifs de protection nécessaires.
- .7 Voir à ce que les démolitions n'obstruent pas le système d'évacuation des eaux.
- .8 Installer toutes les barricades et éclairage de sécurité pour la protection du public.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Les prescriptions de la présente section s'appliquent à l'ensemble des travaux de démolition devant être exécutés et pouvant être prescrits à la présente section ou à d'autres sections connexes.
- .2 Exécuter les travaux conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .3 Inspecter le bâtiment en compagnie du Représentant ministériel et vérifier l'emplacement et l'étendue des éléments qui doivent être enlevés, éliminés et de ceux qui doivent demeurer en place.
- .4 Exécuter tous les travaux de protection requis des ouvrages adjacents.
- .5 Coordonner le débranchement des appareils mécaniques et boucher leurs ouvertures d'arrivée et de sortie de façon à respecter les exigences des autorités locales compétentes.
- .6 Aviser les compagnies d'utilités et obtenir de celles-ci les approbations nécessaires avant de commencer les travaux de démolition.
- .7 Exécuter toute installation nécessaire, tel que chute à déchets, pour l'évacuation sécuritaire des matériaux de démolition.
- .8 Débrancher, obturer ou réacheminer, selon les besoins, les services existants situés sur le terrain, qui nuisent à l'exécution des travaux, conformément aux exigences des autorités compétentes. Repérer l'emplacement de ces services et de ceux qui avaient déjà été abandonnés sur le terrain, et l'indiquer (plans horizontal et vertical) sur les dessins d'après exécution. Bien supporter, contreventer et maintenir en place les canalisations et les conduits rencontrés.

- .1 Informer immédiatement le Représentant ministériel ainsi que la compagnie d'utilité concernée de tout dommage causé à un service destiné à être conservé.
- .2 Aviser immédiatement le Représentant ministériel de la découverte de tout service non répertorié et attendre ses instructions écrites concernant les mesures à prendre à cet égard.
- .9 Ne pas obstruer les issues requises par les règlements pendant le cours des travaux.
- .10 Débrancher et réacheminer les canalisations des branchements électriques selon les prescriptions d'électricité.

3.3 SÉCURITÉ

- .1 Exécuter les travaux de démolition conformément à la section 01 56 00 - Ouvrages d'accès et de protection temporaires.

3.4 ENLÈVEMENT DES DÉCHETS DANGEREUX

- .1 Enlever les matières définies comme contaminées ou dangereuses par les autorités compétentes en matière de protection de l'environnement, et en débarrasser le chantier en prenant toutes les mesures de sécurité nécessaires afin de minimiser les dangers pendant leur enlèvement et leur évacuation.

3.5 DÉMOLITION

- .1 Les travaux de la présente section comprennent entre autres et à titre indicatif seulement, la fourniture de la main-d'œuvre, des matériaux, de l'outillage et de l'équipement requis pour effectuer tous les travaux de démolition nécessaires aux travaux de réfection décrits aux dessins d'architecture et au présent devis. Démolir et ragréer tout ce qui est spécifiquement indiqué aux dessins.
- .2 Entreprendre la démolition des ouvrages dans l'état où ils sont le jour de l'adjudication du contrat.
- .3 Coordonner les travaux de démolition avec les ouvrages des spécialités connexes.
- .4 Démonter, enlever et/ou démolir complètement les complexes d'étanchéité décrits aux dessins et toute menuiserie sous-jacente y compris tout isolant et autres éléments jusqu'au pontage, tout élément non récupéré pour utilisation ultérieure dans l'ouvrage ou selon les indications du propriétaire sur le chantier, afin de préparer le site aux travaux décrits dans les dessins et devis.
- .5 Exécuter tous les travaux de démolition nécessaires pour permettre l'exécution des travaux indiqués.
- .6 Enlever avec soin les matériaux et matériels devant être réutilisés, les entreposer en un endroit bien protégé, puis les faire réinstaller par des ouvriers compétents.
- .7 Enlever les matériaux, les installations de service et autres équipements qui gênent la remise en état ou la réparation des ouvrages existants et les remettre en place au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- .8 Ne pas accumuler les matériaux sur le site et ne pas utiliser le bâtiment existant comme espaces d'entreposage.
- .9 Utiliser un polyéthylène collé aux ouvertures pour éviter que la poussière résultant des travaux ne se propage dans l'édifice.
- .10 Nettoyer parfaitement, à la fin de chaque période de travail, les aires extérieures pendant la durée des travaux.

- .11 À la fin de chaque journée de travail, s'assurer qu'aucun ouvrage ne puisse s'affaisser ni s'effondrer. Fermer adéquatement les parties du bâtiment qui ne doivent pas être démolies afin d'en protéger l'intérieur contre les intempéries.
- .12 Démolir de manière à soulever le moins possible de poussière et bien humidifier les matériaux poussiéreux.
- .13 Ragrée toutes les surfaces finies affectées par les travaux de démolition.
- .14 Il est interdit de vendre, brûler ou enterrer des matériaux de démolition sur le chantier.
- .15 Rassembler les matériaux de démolition, contaminés et/ou dangereux et les évacuer du chantier en prenant toutes les mesures de sécurité nécessaires.

3.6 DÉCOUPAGE ET RAGRÉAGE

- .1 Autorisation :
 - .1 Soumettre d'avance une demande écrite pour les travaux de découpage ou de modification qui influenceront sur :
 - .1 l'intégrité structurelle d'un élément du projet;
 - .2 l'intégrité des éléments exposés aux intempéries ou hydrofuges;
 - .3 le rendement, l'entretien ou la sécurité d'un élément d'exploitation;
 - .4 les qualités esthétiques des éléments apparents;
 - .5 les travaux du Représentant ministériel ou d'un autre entrepreneur.
- .2 Inspection :
 - .1 Vérifier les conditions existantes, y compris les éléments susceptibles d'être endommagés ou de se déplacer au cours du découpage et du ragréage.
 - .2 Après avoir découvert les ouvrages, inspecter les conditions risquant d'entraver l'exécution des travaux.
 - .3 Le fait de commencer les travaux de découpage et de ragréage implique l'acceptation des conditions existantes.
- .3 Exécution des travaux :
 - .1 Exécuter les travaux de manière à ne pas endommager les autres ouvrages.
 - .2 Préparer les surfaces de manière à ce qu'elles se prêtent aux travaux de réfection.
 - .3 Découper les matériaux rigides au moyen d'une scie mécanique ou d'un foret alésure. Il est interdit d'utiliser des outils pneumatiques ou à percussion.
 - .4 Remettre les ouvrages en état avec les produits neufs conformément aux exigences des documents contractuels.
 - .5 Ajuster les ouvrages de manière étanche autour des tuyaux, manchons, conduits, gaines et autres traversées.
 - .6 Exécuter les travaux de découpage, d'ajustement et de ragréage pour obtenir un ouvrage fini.
 - .7 Enlever et remplacer les ouvrages défectueux ou non conformes.

3.7 ÉVACUATION DES MATÉRIAUX DU CHANTIER

- .1 S'ils gênent la progression des travaux, les matériaux mis en dépôt doivent être évacués selon les directives du Représentant ministériel.
- .2 Évacuer les matériaux de nature semblable mis en dépôt et devant être éliminés selon la même méthode écologique, une fois la collecte de ces matériaux terminée.

FIN DE LA SECTION

DIVISION 05

Métaux

Partie 1 Généralités

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/National Association of Architectural Metal Manufacturers (ANSI/NAAMM)
 - .1 ANSI/NAAMM MBG531-00, Metal Bar Grating Manual.
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
 - .1 ASTM A53/A53M-12, Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated Welded and Seamless
 - .2 ASTM A307-10, Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength
 - .3 ASTM A325M-10, Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated, 120/105 ksi Minimum Tensile Strength
- .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 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA-G40.20/G40.21-F04, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Aciers de construction.
 - .2 CAN/CSA-G164-FM92 (C2009), Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.
 - .3 CSAW59-FM1989 (C2001), Construction soudée en acier (soudage à l'arc) (unités métriques).
- .5 National Association of Architectural Metal Manufactures (NAAMM)
 - .1 AMP 510-92, Metal Stair Manual.
- .6 Steel Structures Painting Council (SSPC), Systems and Specifications Manual, Volume 2.

1.2 CRITÈRES DE CALCUL

- .1 Les garde-corps 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).
- .2 Les dessins n'indiquent que schématiquement la géométrie des éléments, leur disposition esthétique et générale, les dimensions à respecter et les matériaux. Tout en respectant les restrictions imposées aux présentes, le choix des méthodes et procédés de fabrication, d'assemblage, d'installation, d'attaches, de grosseurs de membrures font partie des responsabilités de l'entrepreneur tout en étant sujettes au contrôle du Représentant ministériel.
- .3 La construction et les connexions des garde-corps devront rencontrer les exigences décrites au CNB pour charges horizontales ou verticales.

- .4 Si les dimensions indiquées aux dessins doivent être révisées à la hausse, procéder sans plus-value.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Dessins d'atelier
- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Ces dessins doivent indiquer les détails de construction, les dimensions des profilés d'acier et l'épaisseur de la tôle d'acier, les ancrages, les supports, les assemblages, les joints, les appuis et les accessoires.
 - .3 Tous les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau d'un ingénieur professionnel membre en règle de l'OIQ. Cette exigence s'applique tant aux garde-corps qu'aux ancrages. Fournir les calculs relatifs à la résistance aux surcharges dans le sens vertical et horizontal conformément aux exigences du CNB.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Profilés d'acier : selon la norme CAN/CSA-G40.20/G40.21, de nuance 300W.
- .2 Tuyaux d'acier : selon la norme ASTM A53/A53M, de poids standard, de classe 40, sans soudure, noir.
- .3 Tubes d'acier : selon la norme CAN/CSA-G40.20/G40.21, de nuance 350, de dimensions conformes aux indications.
- .4 Matériaux de soudage : conformes à la norme CSA W59.
- .5 Boulons et boulons d'ancrages : conformes à la norme ASTM A307.
- .6 Boulons à haute résistance : conformes à la norme ASTM A325M.

2.2 ASSEMBLAGE

- .1 Les grade-corps 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; les joints et les onglets doivent être bien serrés.

- .4 Les soudures et les extrémités apparentes des profilés doivent être meulées ou limées avec soin.
- .5 Les garde-corps doivent être assemblés en atelier, en éléments aussi longs et aussi complets que possible.

2.3 GARDE-CORPS EN TUYAUX/TUBES D'ACIER

- .1 Les balustres doivent être faits de tuyaux d'acier.
- .2 Les extrémités apparentes des balustres doivent être obturées et soudées.
- .3 Les garde-corps doivent être composés des éléments d'acier ancrés aux parois de maçonnerie du bâtiment selon les indications aux dessins.
- .4 Fabriquer les garde-corps au toit selon les détails aux plans.

2.4 FINITION

- .1 Galvanisation : procédé par immersion à chaud avec zingage de 600 g/m², selon la norme CAN/CSA-G164.
- .2 Enduit au zinc pour couche d'impression : enduit riche en zinc, prêt à l'emploi, conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.

Partie 3 Exécution

3.1 POSE DES GARDE-CORPS

- .1 Poser les garde-corps parallèle aux parapets aux endroits indiqués aux dessins.
- .2 Ancrer les garde-corps au revêtement de maçonnerie existant à tous les 1200mm d'entraxe ou selon les indications aux dessins.

3.2 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer les ouvrages métalliques aussitôt que possible après leur mise en œuvre afin de les débarrasser de la poussière générée par les travaux de construction ou par le milieu environnant.
- .2 Une fois la mise en œuvre achevée, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et les barrières servant à protéger l'équipement.

3.3 MONTAGE

- .1 À moins d'indications contraire, exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CAN/CSA-W-59-M1989.
- .2 Les compagnies de soudage doivent être certifiées soit en vertu des dispositions de la division 1, soit en vertu de l'article 2.1 de la norme CAN/CSA-W47.1-92 dans le cadre de soudage par fusion ou de la norme CAN/CSA-W55.3-1965 dans le cas de soudage par résistance.

- .3 Fournir un certificat attestant que tous les joints soudés sont certifiés par le Bureau Canadien de soudage.
- .4 Monter les ouvrages métallique d'équerre, de niveau d'aplomb, d'alignement, ajustées avec précision, à joints à croisements serrés.
- .5 Fournir des moyens d'ancrage appropriés, acceptables par l'architecte, tel que goujons, ancrages chimiques avec passoire, agrafes, barres, boulons et tampons expansibles, boulons à bascule, selon les matériaux des fonds de clouage (béton, maçonnerie, bois, etc.).
- .6 Faire des raccords sur place à l'aide de boulons à haute résistance conformément à la norme CAN/CSA-S16-01 ou réaliser des soudures conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-S16-01.
- .7 Les dispositifs de fixation apparents doivent être compatibles avec le matériau qu'ils traversent ou auquel ils sont assujettis; de plus, le fini de ces dispositifs de fixation doit être le même que celui du dit matériau.
- .8 Une fois le montage terminé. Retoucher en utilisant un enduit au zinc les rivets, les soudures en place, les boulons, de même que les surfaces brûlées ou éraflées.
- .9 Appliquer un apprêt au zinc sur les surfaces galvanisées, aux endroits brûlés par les travaux de soudage sur place.

FIN DE LA SECTION

DIVISION 06

Bois, plastiques et composites

Partie 1 Généralités

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM A123/A123M-09, Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings or Iron and Steel Products
 - .2 ASTM A653/A653M-11, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvaneal) by the Hot-Dip Process
 - .3 ASTM D1761-06, Standard Test Methods for Mechanical Fasteners in Wood
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)
 - .1 CSA B111-1974 (R2003), Wire Nails, Spikes and Staples (Clous, fiches et cavaliers en fil d'acier).
 - .2 CAN/CSA-G164-FM92 (C2003), Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.
 - .3 CSA O121-FM1978 (C2003), Contreplaqué en sapin de Douglas.
 - .4 CSA O141-F05, Bois débité de résineux.
 - .5 CSA O151-F04, Contreplaqué en bois de résineux canadiens.
- .3 Commission nationale de classification des sciages (NLGA)
 - .1 Règles de classification pour le bois d'œuvre canadien, 2005.

1.2 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 des panneaux de contreplaqué: selon les normes pertinentes de la CSA et de l'ANSI.

1.3 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.
 - .1 Protéger les matériaux contre l'humidité et les dommages pendant et après leur livraison.
 - .2 Entreposer les matériaux dans des locaux ventilés et protégés contre l'humidité ou les variations extrêmes de température.

1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

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

Partie 2 Produits

2.1 ÉLÉMENTS DE CHARPENTE ET ÉLÉMENTS STRUCTURAUX

- .1 Bois débité : sauf indication contraire, bois de résineux au fini S4S (blanchi sur 4 côtés), d'une teneur en humidité ne dépassant pas 19 % (R-SEC).
 - .1 Conforme à la norme CSA O141.
 - .2 Conforme aux Règles de classification pour le bois d'oeuvre canadien, de la NLGA.
- .2 Les éléments aboutés (à entures multiples) et collés, ne sont pas acceptables.
- .3 Fourrures, cales, bandes de clouage, fonds de clouage, faux-cadres, membrons, fonds de clouage pour bordures de toit et lambourdes.
 - .1 Les éléments au fini S2S sont acceptables pour tout ce qui n'est pas apparent.
 - .2 Planches : catégorie Standard ou supérieure.
 - .3 Bois de dimension : classification Charpente légère (claire), catégorie Standard + ou supérieure.
 - .4 Poteaux et pièces de bois carrés : catégorie Standard ou supérieure.

2.2 PANNEAUX

- .1 Contreplaqué en sapin de Douglas (Douglas toxifolié), conforme à la norme CSAO121, classification Construction, catégorie Standard.
- .2 Contreplaqué de résineux canadiens : conforme à la norme CSA O151, classification Construction, catégorie Standard.

2.3 ISOLANT EN NATTE

- .1 Fibre de verre inorganique. Valeur thermique RSI de 0,60/25mm d'épaisseur. Conforme à la norme ASTM C655, type 1, pour utilisation dans les parapets ou autres où requis aux dessins d'épaisseur requise et/ou indiqué pour combler l'espace à remplir.

2.4 ACCESSOIRES

- .1 Clous, crampons et cavaliers : conformes à la norme CSA B111.
- .2 Boulons : avec écrous et rondelles, d'un diamètre de 12.5 mm, sauf indication contraire.
- .3 Dispositifs de fixation brevetés : boulons à bascule, tampons expansibles avec tire-fond, vis avec douilles en plomb ou en fibres inorganiques, dispositifs à cartouche explosive, recommandés par le fabricant.

2.5 FINI DES DISPOSITIFS DE FIXATION

- .1 Métal galvanisé : selon la norme CAN/CSA-G164, pour ouvrages extérieurs et ouvrages intérieurs dans des milieux très humides.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Se conformer aux exigences de la partie 9 du CNB 2010 et aux prescriptions ci-après.
- .2 Installer les éléments d'équerre et d'aplomb, selon les cotes de hauteur, les niveaux et les alignements prescrits.
- .3 Réaliser les éléments continus à partir des pièces les plus longues possibles.
- .4 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 en acier galvanisés.

3.2 MONTAGE

- .1 Assembler, ancrer, fixer, attacher et contreventer les éléments de manière à leur assurer la solidité et la rigidité nécessaires.
- .2 Au besoin, fraiser les trous de manière que les têtes des boulons ne fassent pas saillies.

FIN DE LA SECTION

DIVISION 07

Thermique / Humidité

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 02 41 16.01 – Démolition de structures.
- .2 Section 06 10 00 – Charpenterie.
- .3 Section 07 62 00 – Solin et accessoires en tôle.
- .4 Section 07 92 00 – Produits d'étanchéité pour joints.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM D2178-04, Standard Specification for Asphalt Glass Felt Used in Roofing and Waterproofing.
 - .2 ASTM D6162-00a, Standard Specification for Styrene Butadiene Styrene (SBS) Modified Bituminous Sheet Materials Using a Combination of Polyester and Glass Fibre Reinforcements.
 - .3 ASTM D6163-00e1, Standard Specification for Styrene Butadiene Styrene (SBS) Modified Bituminous Sheet Materials Using Glass Fibre Reinforcements.
 - .4 ASTM D6164-05, 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-56M-80b(A1985), Membrane bitumineuse modifiée, préfabriquée et renforcée, pour le revêtement des toitures.
- .3 Association canadienne des entrepreneurs en couverture (ACEC)
 - .1 Devis, Couvertures, de l'ACEC, édition la plus récente
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA A123.21-F04, Méthode d'essai normalisée de la résistance dynamique à l'arrachement sous l'action du vent des systèmes de couverture à membrane fixée mécaniquement. Les rapports d'essais tirés de FM 4470 sont aussi acceptables.
 - .2 CSA-A123.3-F05, Feutre organique de toiture imprégné à cœur de bitume.
- .5 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS) des produits
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S702-14 Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
- .7 « Devis Couverture » de l'Association des maîtres couvreurs du Québec (AMCQ).

1.3 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Une (1) semaine avant le début des travaux, tenir une réunion le Représentant ministériel, conformément à la section 01 32 16.06 - Ordonnancement des travaux - Diagrammes à barres (GANTT), au cours de laquelle seront examinés :
 - .1 Les exigences des travaux;
 - .2 L'état de l'ouvrage et du support de couverture;
 - .3 La coordination des travaux de la présente section avec ceux qui sont exécutés par d'autres corps de métiers;
 - .4 Les instructions d'installation fournies par le fabricant ainsi que les termes de la garantie offerte par ce dernier.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre en version électronique les 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 - Santé et sécurité et à la section 01 35 43 - Protection de l'environnement. Les fiches signalétiques doivent indiquer la teneur en COV des produits ci-après :
 - .1 Primaires / apprêts;
 - .2 bitume;
 - .3 produits de scellement;
- .3 Certificat du fabricant : soumettre un certificat attestant que les produits satisfont aux exigences prescrites ou qu'ils les dépassent.
- .4 Instructions du fabricant concernant la mise en œuvre : indiquer, le cas échéant, toute précaution particulière relative au liaisonnement des feuilles de membrane.
- .5 Soumettre les rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité. Les rapports doivent indiquer les méthodes appliquées, la température ambiante et la vitesse du vent durant la mise en œuvre.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification de l'installateur : entreprise ou personne spécialisée dans la réalisation de couvertures à membrane de bitume modifié, possédant cinq (5) années d'expérience et approuvé par le fabricant. En tout temps, le contremaître devra posséder une expérience minimale de cinq (5) ans et au moins un ouvrier de l'équipe devra aussi posséder cette expérience minimale de cinq (5) ans. Les autres ouvriers devront posséder les certificats de compétence requis pour exécuter les travaux de couverture. Les membranes de bitume modifié doivent être mises en œuvre par des applicateurs qualifiés, ayant reçu une formation spécifique pour la prévention et la protection contre les accidents dus à l'utilisation de matériaux combustibles, de gaz propane et de flamme nue.

1.6 PROTECTION INCENDIE

- .1 Extincteurs portatifs
 - .1 Extincteurs portatifs à pression permanente, munis d'un tuyau souple.
 - .2 Extincteurs homologués ULC, pour feux des classes A, B et C.
 - .3 Un (1) extincteur 9 kg ou selon les indications par utilisateur de chalumeau, sur le toit, situé à moins de 10 m de ce dernier.
- .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 ou pendant les interruptions de travail muni d'un téléphone, extincteur et d'un thermomètre à infrarouge pour prendre les lectures de chaleur.

1.7 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. Dans le cas des adhésifs à base de polyuréthane, conserver le produit à une température de 20°C minimum pendant 12 heures et jusqu'à usage.
- .7 Protéger les matériaux isolants contre la lumière du jour, les intempéries et contre toute substance nuisible.

1.8 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

- .1 Conditions ambiantes
 - .1 Ne pas procéder à l'installation lorsque la température extérieure est inférieure à -10 degrés C, incluant le facteur de refroidissement éolien, pour l'application de la torche, ou 5 degrés Celsius dans le cas des membranes appliquées froides.
 - .2 La température minimum pour l'adhésif à base de solvant est de 5 degrés C ou la température indiquée sur la fiche technique du fabricant.
- .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.
- .3 Suivant les exigences de l'AMCQ, la membrane de finition doit être posée dans un délai maximum de cinq (5) jours ouvrables après la pose de la sous-couche.

1.9 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES TRAVAUX

- .1 Le représentant du fabricant des matériaux de revêtement de toiture pourra avoir accès au chantier pendant la durée des travaux. Toute observation sur la qualité de l'installation devra être signalée par écrit au Représentant ministériel.
- .2 L'entrepreneur couvreur doit assurer une parfaite continuité dans l'exécution des travaux de couverture afin que les matériaux qui sont incorporés à de tels travaux, ne soient pas endommagés par quelque cause que ce soit.
- .3 L'inspection des travaux de couverture sera faite par un laboratoire indépendant, mandaté et payé par le Représentant ministériel, spécialisé dans l'inspection de travaux d'étanchéité, accrédité par l'Association des maîtres couvreurs du Québec.
- .4 Le bureau de contrôle devra effectuer une inspection préliminaire afin de vérifier le support devant recevoir les matériaux de toiture, les pentes, la solidité, la propreté, la préparation et l'approbation des ouvrages connexes tels que : murs, parapets, avant-toits, descentes pluviales, événements de plomberie, et tout autre ouvrage requis.
- .5 De plus, le bureau de contrôle devra, avant le début des travaux, vérifier la conformité entre le cahier de charges et les exigences minimales de l'Association des Maîtres Couvreurs du Québec.
- .6 Durant la pose des matériaux de couverture, la présence de l'inspecteur du bureau de contrôle sera continue et aucune interruption ne sera permise. Si l'inspecteur devrait s'absenter pour une raison valable, il devra prendre les moyens pour s'assurer qu'à son retour, les travaux ont été bien exécutés car il assume toute la responsabilité du respect des exigences du devis.

- .7 La présence de l'inspecteur n'est cependant pas requise lors de l'exécution des travaux de nettoyage des supports, qu'il s'agisse de débarrasser des surplus de matériaux, des accumulations de neige et/ou de glace ou de l'assèchement des surfaces. Si l'entrepreneur couvreur convoque par erreur l'inspecteur pour des périodes où sa présence n'est pas requise, il devra assumer les frais d'une telle présence.
- .8 Après la pose du métal, l'inspecteur du bureau de contrôle s'assurera que l'exécution des travaux de métal en feuilles est conforme aux dessins et devis et rencontre les exigences de pose applicables. La présence continue de l'inspecteur n'est pas requise au cours de la pose du métal.
- .9 L'inspection des travaux de couverture assurera la conformité d'exécution avec les dessins et devis et comprendra entre autres les vérifications suivantes :
 - La nature, l'épaisseur, le poids, le nombre des membranes imperméables et la résistance à l'abrasion du granulat.
 - La propreté et la qualité des surfaces
 - Le chevauchement et l'étanchéité des joints des membranes (bitume apparent).
 - La construction des solins bitumineux et métalliques aux murs ou aux joints de contrôle ou d'expansion.
 - L'étanchéité des base, câblages et tuyauterie des équipements présents sur les couvertures
 - L'écoulement des eaux pluviales vers les différents drains.
- .10 Après l'acceptation des travaux par l'inspecteur, celui-ci remettra au Représentant ministériel un certificat attestant la qualité des travaux et le respect des prescriptions de pose.

1.10 GARANTIE

- .1 Fournir les garanties requises conformément aux prescriptions des Conditions générales et des Conditions complémentaires section 01001.
- .2 L'entrepreneur couvreur doit fournir un document écrit et signé du manufacturier des matériaux de membrane, émis au nom du Canada, certifiant que ses produits sont conformes aux normes canadiennes indiquées et garantis contre tout défaut de matériau. La période de garantie de 12 mois, prescrite aux conditions générales, est prolongée à 120 mois.
- .3 Fournir un document écrit et signé, émis au nom du Canada, certifiant que les travaux d'étanchéité et de mise en place (main-d'œuvre et matériaux) sont conjointement garantis par l'entrepreneur-couvreur et le fabricant des membranes élastomères contre tout défaut. La période de garantie de 12 mois, prescrite aux conditions générales, est prolongée à 60 mois.

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 Représentant ministériel une déclaration écrite certifiant que les matériaux et les composants du système de couverture, tels qu'ils ont été mis en œuvre, sont compatibles.
- .2 Système de couverture : conforme à la norme CSA A123.21 en vigueur en ce qui concerne la résistance dynamique à l'arrachement sous l'action du vent.

2.2 PARE-VAPEUR

- .1 Membrane bitumineuse une (1) épaisseur
 - .1 Membrane conforme à la norme CGSB 37.56-M, armée d'un voile de verre et de bitume modifié, à sous-face thermofusible et surface sablée, d'une épaisseur d'au moins 2,2mm.
 - .2 Apprêt pour pare-vapeur soudée à base de solvant recommandé par fabricant.

2.3 MEMBRANE

- .1 Couche de base pour surface horizontale : membrane conforme à la norme CGSB 37-GP-56M, armée de fibres de polyester, selon la norme ASTM D6164
 - .1 Membrane préfabriquée en polymère thermoplastique de type propylène atactique (APP) 2,2mm, armée de polyester ayant une masse surfacique nominale de 180 g/m²;
 - .2 Type 1, posé en adhérence totale;
 - .3 Classe C – surface unie;
 - .4 Catégorie 1 – service normal;
 - .5 Surface et sous-face
 - .1 Sablée/polyéthylène.
 - .6 Caractéristiques de la membrane pour couche de base : conformes à la norme CGSB 37-GP-56M.
 - .1 Énergie (longitudinale/transversale) de déformation : 9.0/7.0 kN/m.
 - .2 Effort (longitudinal/transversal) de rupture : 17.0/12.5 KN/m.
 - .3 Allongement (longitudinal/transversal) à la rupture : 60/65%.
 - .4 Résistance à la déchirure : 60 N.
 - .5 Tenue au pliage à froid : aucun fendillement sous pliage à -30 degrés Celsius.
 - .6 Température de ramollissement : 110 degrés Celsius.
 - .7 Résistance statique à la perforation : > 400N.
 - .8 Stabilité dimensionnelle : -0.4 / 0.3 %.

- .7 Couche de base pour surface verticale : membrane composé de bitume modifié avec des polymères SBS et d'une armature composite. Surface recouverte par un film plastique thermosoudable, sous-face est recouverte d'une feuille de protection détachable.
 - .1 Conforme à la norme : CAN/CGSB 37.56-M (9e ébauche).
 - .2 Caractéristiques minimales :
 - .1 Résistance à la déformation (kN/m) 7,8/7,2 kN/m
 - .2 Résistance à la traction (kN/m) 15/13,5 kN/m
 - .3 Allongement à la rupture (%) 60-65%
 - .4 Résistance à la déchirure (N) 125 N
 - .5 Résistance au poinçonnement statique (N) 560 N
 - .6 Souplesse à froid à
 - .1 Initiale -30 °C
 - .2 90 jrs à 70 °C -30 °C
- .2 Couche de finition : membrane conforme à la norme CGSB 37-GP-56M, armée de fibres de verre, selon la norme ASTM D6163.
 - .1 Membrane préfabriquée : membrane en polymère thermoplastique de type propylène atactique (APP), armée de fibre de verre 4,0mm, d'une masse surfacique nominale de 250 g/m2.
 - .2 Type 1, posé en adhérence totale;
 - .3 Classe A – surface recouverte de granules
 - .1 Couleur de la surface recouverte de granules : gris tel que l'existant adjacent.
 - .4 Catégorie 1 – service normal;
 - .5 Sous-face en polyéthylène;
 - .6 Caractéristiques de la membrane pour couche de finition : conformes à la norme CGSB 37-GP-56M
 - .1 Énergie (longitudinale/transversale) de déformation : 10.0/10.0 kN/m.
 - .2 Effort (longitudinal/transversal) de rupture : 18.0/16.0 kN/m.
 - .3 Allongement (longitudinal/transversal) à la rupture : 60/65%.
 - .4 Résistance au déchirement : 75 N.
 - .5 Tenue au pliage à froid : aucun fendillement sous pliage à -30 degrés Celsius.
 - .6 Température de ramollissement : 110 degrés Celsius.
 - .7 Résistance statique à la perforation : > 420N.
 - .8 Stabilité dimensionnelle : -0.8 / 0.2 %.

2.4 ADHÉSIF

- .1 Adhésif pour collage des panneaux de doublage ou de recouvrement et de l'isolant : adhésif bitumineux vulcanisant avec extenseur, pouvant être versé, à deux (2) composants liquides mélangés sur place.

- .2 Les adhésifs doivent être choisis en fonction des matériaux à coller et doivent respecter la version à jour du bulletin technique 9B de l'AMCQ.

2.5 ISOLANT

- .1 Type 1 : panneaux isolants rigides de polystyrène expansé type II, conformes à la norme CAN/ULC-S701, RSI=0,70/25 mm, masse volumique de 20,01 kg/m³; d'épaisseur indiquée aux dessins, rives à chevauchement.
- .2 Type 2 : panneaux isolants rigides de polystyrène expansé de type II, conformes à la norme CAN/ULC-S701, RSI=0,70/25 mm, masse volumique de 20,01 kg/m³, de forme effilée pour assurer une pente ayant un rapport de 1 : 50 auquel un panneau de fibre de bois ignifuge (voir isolant type 3) a été laminé à l'asphalte en usine : l'épaisseur minimale du polystyrène au drain sera de 104 mm (incluant le panneau de fibre de bois) ou autrement indiquée.
- .3 Type 3 : panneaux rigides en fibre de bois ignifuge, conformes à la norme CAN/CSA-A247, de type 1 et à la norme CAN/CGSB-11.3, RSI = 0,27/25 mm, en panneaux de 1220 x 1220 mm x 12,7 mm d'épaisseur.

2.6 PRODUITS DE SCELLEMENT

- .1 Mastic plastique : asphalte
- .2 Mastic d'étanchéité : mastic à base de bitume et de caoutchouc.
- .3 Produits d'étanchéité : se reporter à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints, pour ce qui est des produits d'étanchéité et de calfeutrage.

2.7 MENUISIERIE

- .1 Se reporter à la section 06 10 00.01 – Charpenterie.

2.8 DRAINS (AVALOIRS) DE TOIT

- .1 Avaloir avec tablier et tuyau de cuivre de calibre minimum de 24 oz, correspondant au tableau des drains de l'AMCQ et de l'ACEC, soudure au MIG, vis en acier inoxydable, dimensions selon l'existant, incluant crépine permanente en aluminium moulé, anti-vandale et trappe d'accès sur charnière et équipé du tige de repérage permanente. Conforme à la norme ANSI A112.21.2.
- .2 Prévoir de rabaisser en cuvette tous les nouveaux drains selon le niveau fini de la membrane et des dessins. Inclure des joints (manchons) d'accouplement flexibles pour les raccords aux drains existants, installation par le haut dans le drain existant avec système de contrôle de la largeur du joint, conformes aux normes ASTM D-2136 et ASTM D-746. Fournir une tige d'ajustement au propriétaire.

2.9 SOLINS D'ÉVENT

- .1 Solin d'évent en une pièce moulée, en aluminium, de diamètre requis selon l'existant (minimum 25 mm plus grand que l'existant), à capuchon vissé.
- .2 Utiliser un isolant prémoulé entre le conduit et le solin d'évent.

2.10 ACCESSOIRES

- .1 Fond de joint : mousse de polyéthylène extrudée, dureté 20 à l'échelle Shore A, résistance à la traction de 140 à 200 kPa, compatible avec les produits d'apprêt et d'étanchéité, surdimensionné à 30 à 50%.
- .2 Bande de renfort : membrane élastomère composée de SBS munie d'une armature et thermofusible telle que recommandée par le fabricant des membranes de sous-couche.
- .3 Tapis de caoutchouc fabriqué à partir de matières recyclées. Surface de type relief hexagone (nid d'abeilles). Dessous composé de rainures longitudinales à tous les 25 mm pour permettre le drainage de l'eau. Rainures de 4,8 mm de largeur par 3,2 mm de profondeur. Épaisseur de 19 mm et de 1220 x 1830 mm. À couper selon dimensions et applications requises.

Note : Toujours fournir et installer une membrane de finition soudée additionnelle sous le tapis de caoutchouc.

Part 3 EXÉCUTION

3.1 PROTECTION DES OUVRAGES EN PLACE

- .1 Protéger les murs, les chemins de circulation, les toitures inclinées et les ouvrages voisins des endroits où l'on doit hisser ou mettre en œuvre des matériaux ou des matériels, notamment des adhésifs.
- .2 Enlever sans retard les gouttes et les souillures de bitume et adhésif.
- .3 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 aient été installés et raccordés.
- .4 Protéger la couverture contre les dommages qui pourraient être causés entre autres par les circulations. Prendre les précautions jugées nécessaires par le Représentant ministériel ou le laboratoire de surveillance.
- .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.

3.2 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Faire l'examen du support, relever et déclarer toute anomalie, exécuter les travaux préparatoires et poser la couverture conformément au devis du fabricant de la couverture et au manuel de l'Association des Maîtres Couvresseurs du Québec. Comme il s'agit d'isolants et membranes en pleine adhérence, se conformer aux exigences de la norme CSA 123.21 et/ou FM-4470, édition la plus récente et toutes autres normes canadiennes pertinentes.
- .2 Appliquer les primaires / apprêts conformément aux recommandations écrites du fabricant.
- .3 Entre les murs et la toiture, interposer une interface en matériau rigide durable, soit du contreplaqué, destinée à assurer la continuité des membranes 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.

3.3 EXAMEN DU SUPPORT DE COUVERTURE

- .1 Vérification des conditions existantes
 - .1 En compagnie du Représentant ministériel et du laboratoire de surveillance, vérifier l'état du support, des parapets, des joints de rupture, des avaloirs et/ou gargouilles, des événements de plomberie et des sorties de ventilation afin de déterminer si les travaux peuvent commencer.
- .2 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'œuvre ont été installées sur les murs et les parapets, selon les indications;
 - .5 que toute anomalie à réparer ait reçu l'aval du Représentant ministériel pour la réparation et/ou remise en état;
 - .6 enfoncez les clous / vis qui feraient saillis au-dessus de contreplaqué.
- .3 Ne pas procéder à la mise en œuvre de matériaux de couverture lorsqu'il pleut ou qu'il neige.

3.4 PARE-VAPEUR SUR SUPPORT EN BÉTON

- .1 Le pare-vapeur sera soudé au chalumeau sur le support selon les recommandations écrites du fabricant. La membrane pare-vapeur sera déroulée à sec sur le support apprêté pour alignement. Chaque lisière chevauchera la précédente de 75 mm latéralement en suivant le lignage prévu à cet effet, et de 150 mm aux abouts. Répartir les joints transversaux d'au moins 300 mm. Commencer les travaux en partant du bas de la pente. Cette application consistera à faire fondre le bitume de la membrane de manière à voir apparaître un bourrelet de bitume à mesure que l'on déroulera la membrane, ce qui assurera une adhérence totale de la membrane pare-vapeur.
- .2 La couche d'apprêt devra être sèche au moment de la pose du pare-vapeur.
- .3 Au pourtour de l'isolant et vis-à-vis de chaque élément le traversant, remonter le pare-vapeur afin de permettre un raccordement étanche avec la sous-couche des relevés.

3.5 SOLINS DE COUPE-VAPEUR

- .1 Sur tous les ouvrages de menuiserie de toiture constituant les murets de parapets, les joints de contrôle, les joints de dilatation, les bases mécaniques et autres, poser un solin autoadhésif sur la membrane horizontale afin que la membrane pare-vapeur forme des bassins étanches et séparés les uns des autres.
- .2 Dans le cas de murs extérieurs, relever les solins membranés contre la face intérieure, le couronnement du parapet et le replier sur la face extérieure.

3.6 ISOLANT THERMIQUE

- .1 Poser l'isolant, en une couche ou deux, d'épaisseur indiquée aux dessins et au devis.
- .2 Poser l'isolant en respectant un agencement régulier afin d'obtenir une valeur d'isolation uniforme sur toute la superficie du toit.
- .3 Faire adhérer l'isolant au pare-vapeur en rouleau au moyen de l'adhésif en suivant les strictes recommandations du fabricant de l'adhésif. Utiliser l'applicateur du fabricant de l'adhésif. Appliquer des cordons continus et parallèles de 13 à 19 mm de largeur à tous les 300 mm sur la partie courante de la toiture. Sur une largeur d'au moins 1 830 mm au périmètre, rapprocher les cordons à tous les 150 mm. À la rencontre en coin des périmètres, rapprocher les cordons à tous les 100 mm.
- .4 Bien abouter les joints des panneaux d'isolant afin qu'il n'y ait pas d'espace libre, et garder les joints exempts d'adhésif.
- .5 À la fin de chaque période de travail, poser une membrane élastomère sur les surfaces et les rives apparentes, ainsi que sur le pare-vapeur, afin de les étanchéiser. Enlever cette membrane au moment de la reprise des travaux.
- .6 Assurer un recouvrement minimum de 12,7 mm d'isolant par-dessus l'isolant de pente. Appliquer l'adhésif avec les mêmes taux que pour l'isolant. Tous les joints devront être solidement aboutés et chevauchés de la demi-longueur des panneaux adjacents de polystyrène.

3.7 PANNEAUX LAMINÉS ET MEMBRANES HORIZONTALES

- .1 Dérouler les rouleaux de membranes et les membranes s'aplanir pendant au moins 20 minutes, en prenant en considération les conditions météorologiques et les indications du fabricant.
- .2 Pose de la feuille de base :
 - .1 commençant par le bas de la pente en allant perpendiculairement à l'axe de la pente, coller le panneau laminé d'une sous-couche avec de l'adhésif en suivant les recommandations du fabricant;
 - .2 faire chevaucher les feuilles d'au moins 75 et 150 mm, sur les côtés et les extrémités respectivement;
 - .3 la feuille de base ne doit présenter ni boursoufflure, ni plissement, ni bâillement;
 - .4 souder les chevauchements transversaux et longitudinaux;
 - .5 tous les joints verticaux entre le support et les membranes seront décalés dans le plan vertical et dans le plan horizontal;
 - .6 ancrage vertical : remonter la membrane à une hauteur approximative de 51 mm sur le parapet et ancrer avec un profilé d'aluminium de 2,5 mm d'épaisseur min. x 25,4 mm de largeur – installé avec des vis en acier traitées contre la corrosion, de calibre 12 x 32 mm min.
- .3 Pose de la feuille de finition :
 - .1 en commençant au bas de la pente, dérouler la couche de finition en prenant soin de bien l'aligner parallèlement à un des bords du toit et perpendiculairement à l'axe de la pente;
 - .2 répartir les joints de la couche de finition d'une distance minimale de 300 mm;
 - .3 souder la couche de finition au chalumeau directement sur la sous-couche en faisant fondre simultanément les deux surfaces bitumineuses afin d'obtenir une soudure homogène et continue;
 - .4 tous les recouvrements sur granulé devront être faits sur des surfaces préparées à cet effet; où les granules ont été préalablement noyées dans le bitume (dégranulées);
 - .5 chevaucher les joints de la couche de finition de 75 mm sur le côté longitudinal et de 150 mm sur le côté transversal. Bien répartir les joints afin d'éviter toute surépaisseur;
 - .6 la feuille de finition ne doit présenter ni boursoufflure, ni plissement, ni bâillement;
 - .7 aux joints des rouleaux, le bitume devra être apparent et regranulé au besoin.

.4 Pose des feuilles de base verticales

.1 Notes générales :

- .1 dans les systèmes à membrane de bitume modifié, tous les solins membranés doivent comporter une sous-couche autoadhésive, clouée au sommet et une couche de finition soudée au chalumeau;
- .2 la sous-couche doit couvrir et être rabattus d'au moins 75 mm à la verticale du côté extérieur;
- .3 la sous-couche autocollante sera posée sur son apprêt qui lui aura été appliqué sur la surface de bois;
- .4 aucune soudure directement sur la maçonnerie n'est acceptable pour la pose des sous couche de solin membrané;
- .5 la membrane de finition granulée, types (G.P.) sera posée au chalumeau.
- .6 selon les conditions de chantier, la sous-couche des solins sera clouée avec des clous galvanisés à grosse tête (round top) tous les 30 cm en quinconce et les chevauchements devront être auto collée directement sur le support en bois préalablement apprêté.
- .7 la membrane de finition granulée devra couvrir la face verticale intérieure des parapets (surfaces horizontales et verticales), murs et projections, bases et joints de contrôle;

.2 Méthode de pose :

- .1 compléter l'installation des solins (bandes de feuille de base) avant de poser la feuille de finition de la membrane;
- .2 faire chevaucher la bande de solin d'au moins 150 mm par rapport à la feuille de base de la membrane;
- .3 faire chevaucher la feuille de finition de solin d'au moins 250 mm par rapport à la feuille de finition de la membrane; souder au chalumeau;
- .4 ménager un chevauchement d'au moins 75 mm sur les côtés puis sceller;
- .5 fixer correctement les solins à leur support; l'ouvrage ne doit présenter ni affaissement, ni boursouffure, ni bâillement, ni plissement;
- .6 poser les solins suivant les recommandations du fabricant.

3.8 CRIQUETS ET DOS D'ÂNE

- .1 Aux endroits requis et identifiés aux dessins, poser en surface de l'isolant biseauté, les panneaux de contre-pente pour former les dos d'âne et criquets afin d'assurer une pente positive vers les drains.

3.9 TABLIER MÉTALLIQUES (LARMERS)

- .1 Installer le tablier métallique (minimum de 102 mm) dont le dessous a reçu une couche d'apprêt dans une couche de scellant élastomère recommandé par le fabricant.

- .2 Clouer solidement la bride vers son extrémité arrière à environ 102 mm centre et en zigzag, ajouter une bande de renfort de 152 mm (sous-couche soudée), soudée sur le larmier métallique de 51 mm et de 101 mm sur la sous-couche.
- .3 La couche de finition devra chevaucher la sous-couche de 102 mm.

3.10 POSE DES AVALOIRS DE TOIT

- .1 Poser les avaloirs de toit selon les recommandations de l'AMCQ. Prévoir une dépression dans l'isolant sur un carré d'environ 600 mm. Cette dépression aura approximativement 13 mm de profondeur et les rebords devront être biseautés.
- .2 Poser les tabliers de l'avaloir, enduit d'un apprêt collé sur la sous-couche avec un scellant de bitume élastomère recommandé par le fabricant.
- .3 Recouvrir ensuite d'une bande de renfort de 1000 x 1000 mm centrée sur le tablier posée au chalumeau.
- .4 Suivre par la couche de finition.
- .5 Installer sur les avaloirs les crépines.
- .6 Effectuer le raccord entre l'avaloir et le tuyau existant avec un joint d'étanchéité.

3.11 AUTRES TRAVERSÉES DE TOITURE

- .1 Installer les fourreaux des événements ainsi que les autres solins des différentes traversées de toiture et les sceller à la membrane selon les détails et les recommandations du fabricant.

3.12 EXPERTISE

- .1 Le laboratoire qui exercera une surveillance sur l'exécution des travaux d'étanchéité multicouche et de bitume modifié sera autorisé à prélever des échantillons pour fins d'analyse. Les essais seront exécutés selon la norme ASTM D3617.
- .2 Remettre en état les ouvrages affectés par les essais.

3.13 PROTECTION DE L'OUVRAGE TERMINÉ

- .1 Si l'on doit exécuter des travaux sur la couverture finie, la protéger au moyen de panneaux de contreplaqué d'au moins 12 mm d'épaisseur.

3.14 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer l'ouvrage au complet en enlevant tous les débris à la surface de la toiture.
- .2 Nettoyer à la satisfaction de l'architecte les surfaces salies ou éclaboussées par les travaux prescrits aux termes de la présente section; réparer également les dommages.
- .3 Vérifier si les avaloirs sont dégagés et s'ils fonctionnent correctement. Débarrasser le chantier des matériaux de surplus, des débris et des équipements.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 02 41 16.01 – Démolition de structures.
- .2 Section 06 10 00 – Charpenterie.
- .3 Section 07 52 00 – Couverture à membrane de bitume modifié.
- .4 Section 07 92 00 – Produits d'étanchéité pour joints.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM A167-99(2004), Specification for Stainless and Heat-Resisting Chromium-Nickel Steel Plate, Sheet, and Strip.
 - .2 ASTM A606-04, 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-07, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .2 Association canadienne des entrepreneurs en couverture (ACEC)
 - .1 Devis, couvertures 2011.
- .3 Association des Maîtres Couvresseurs du Québec (AMCQ)
 - .1 Devis, couverture, 2013.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA B111-1974(R2003), Wire Nails, Spikes and Staples.
- .5 Green Seal Environmental Standards
 - .1 Standard GS-03-93, Anti-Corrosive Paints.
 - .2 Standard GS-11-97, Architectural Paints.
 - .3 Standard GS-36-00, Commercial Adhesives.
- .6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 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 visant les matériaux de fabrication des solins, ainsi que les spécifications 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 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail), conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité et à la section 01 35 43 - Protection de l'environnement.

.3 Dessins d'atelier

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Réunion préalable à la mise en œuvre : une (1) semaine avant le début des travaux faisant l'objet de la présente, tenir une réunion avec le représentant le Représentant ministériel conformément à la section 01 32 16.06 - Ordonnancement des travaux - Diagrammes à barres (GANTT), au cours de laquelle seront examinés :
 - .1 les besoins des travaux;
 - .2 les conditions d'exécution et l'état du support;
 - .3 la coordination des travaux avec ceux exécutés avec d'autres corps de métiers;

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.

Partie 2 Produits

2.1 TÔLES D'ACIER PRÉFINIES

- .1 Tôle d'acier galvanisé prépeinte, 0,701 mm (cal. 24), de qualité commerciale, selon la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z275 (G-90). Prévoir deux couleurs; une couleur semblable à l'existant et l'autre au choix de l'architecte.

2.2 ACCESSOIRES

- .1 Revêtement protecteur : peinture bitumineuse antibase.
- .2 Ciment plastique : conforme à la norme CAN/CGSB-37.5.
- .3 Sous-couche pour solin métallique : revêtement sec conforme à la norme CAN/CGSB-51.32.
- .4 Agent d'étanchéité : selon les prescriptions de la section 07900.
- .5 Languettes de fixation : en même matériau et de même trempe que la tôle utilisée, d'au moins 50 mm de largeur et d'épaisseur identique à celle de la tôle à fixer.

- .6 Dispositifs de fixation : en même matériau que la tôle utilisée, conformes à la norme CSA B111, clous à couverture à tête plate et à tige annelée, de longueur et d'épaisseur appropriées aux contre-solins métalliques.
- .7 Rondelles : en même matériau que la tôle utilisée, de 1 mm d'épaisseur, avec garnitures en caoutchouc.
- .8 Flux décapant : colophane, acide chlorhydrique dilué ou autre préparation commerciale compatible avec les matériaux à souder.
- .9 Peinture pour retouches : selon les recommandations du fabricant de la tôle préfinie.

2.3 FAÇONNAGE

- .1 Les contre-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) et de l'AMCQ.
- .2 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.
- .3 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.
- .4 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.
- .5 Les surfaces métalliques à noyer dans le béton ou le mortier doivent être revêtues d'un enduit protecteur.

2.4 SOLINS MÉTALLIQUES

- .1 Les contre-solins, les couronnements et les bordures de toit doivent être façonnés selon les profils prescrits, avec de la tôle d'acier galvanisé préfini.

2.5 BANDES EN RÉGLET ET CONTRE-SOLINS

- .1 Les bandes en réglet à encastrier destinées à recevoir les contre-solins métalliques doivent être façonnées et être incorporées aux ouvrages en béton et maçonnerie conformément aux [détails des dessins détails aux plans].
 - .1 Les éléments doivent comporter des trous de fixation ovalisés et être assujettis au moyen de fixations à rondelle en acier/plastique.

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 détails des dessins de la série FL de l'ACEC.
- .2 Dissimuler toutes les fixations.
- .3 Fermer les joints d'extrémité et les sceller au moyen d'un produit d'étanchéité.
- .4 Installer d'aplomb et de niveau les bandes en régleet posées d'affleurement. Calfater la partie supérieure des bandes d'engravure au moyen d'un produit d'étanchéité.
- .5 Insérer les contre-solins métalliques dans les régleets de façon à former un joint étanche.
- .6 Rabattre d'au moins 25 mm l'extrémité supérieure des solins dans les bandes d'engravure posées en retrait ou dans les joints de mortier. Caler solidement les solins dans les joints avec du plomb.
- .7 Avec un produit d'étanchéité, calfater les contre-solins dans les bandes en régleet.

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 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
 - .1 ASTM C919-02, Standard Practice for Use of Sealants in Acoustical Applications.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-19.13-M87, Mastic d'étanchéité à un seul composant, élastomère, à polymérisation chimique.
 - .2 CGSB19-GP-14M-84, Mastic d'étanchéité à un seul composant, à base de butyle-polyisobutylène, à polymérisation par évaporation du solvant (confirmation d'avril 1976).
 - .3 CAN/CGSB-19.17-M90, Mastic d'étanchéité à un composant, à base d'une émulsion aux résines acryliques.
- .3 Ministère de la Justice Canada (Jus)
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.2 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.

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ/ÉCHANTILLONS DE L'OUVRAGE

- .1 Réaliser les échantillons de l'ouvrage requis conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Les échantillons doivent montrer l'emplacement, les dimensions, le profil et la profondeur des joints, y compris le fond de joint, le primaire ainsi que le produit d'étanchéité et de calfeutrage.
- .3 Les échantillons de l'ouvrage serviront aux fins suivantes :
 - .1 évaluer la qualité d'exécution des travaux, la préparation du subjectile, le fonctionnement du matériel et la mise en œuvre des matériaux.
- .4 Réaliser les échantillons de l'ouvrage aux endroits désignés.

- .5 Attendre 24 heures avant d'entreprendre les travaux d'étanchéification afin de permettre Représentant ministériel d'inspecter les échantillons.
- .6 Un fois accepté, les échantillons constitueront la norme minimale à respecter pour les travaux. Ils pourront être intégrés à l'ouvrage fini.

1.4 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.

1.5 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 5 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.

1.6 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.

1.7 GARANTIE

- .1 Pour les joints d'étanchéité faisant l'objet de la présente section, la période de garantie de 12 mois est portée à 36 mois. Fournir une garantie écrite à cet effet.

Part 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX GÉNÉRALITÉS

- .1 Apprêts : du type recommandé par le fabricant du produit d'étanchéité.
- .2 Produits de nettoyage non corrosifs et non salissants compatibles avec les matériaux formant les joints et avec les produits d'étanchéité, et recommandés par le fabricant de ces derniers.
- .3 Couleur : la couleur doit être assortie à celle des membranes s'il le produit est posé en contact avec la membrane ou de la couleur du métal s'il est posé entre deux (2) pièces de métal ou un métal et autre matériau.

2.2 PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Les produits de calfeutrage qui dégagent de fortes odeurs, qui contiennent des produits chimiques toxiques ou qui ne sont pas certifiés comme étant d'un type résistant aux moisissures ne doivent pas être utilisés dans les appareils de traitement de l'air.
- .2 Si l'on ne peut faire autrement que d'utiliser des produits toxiques, en restreindre l'usage à des endroits où les émanations peuvent être évacuées à l'extérieur ou à des endroits où ils seront confinés derrière un système d'étanchéité à l'air, ou encore les appliquer plusieurs mois avant que l'endroit soit occupé de manière à permettre l'évacuation des émanations sur la plus longue période possible.
- .3 Les produits d'étanchéité, à l'exception de ceux qui sont décrits dans les normes CAN/CGSB-19.1 et CAN/CGSB-19.18, doivent figurer sur la liste des produits homologués, publiée par la Commission d'homologation des produits d'étanchéité, de l'ONGC (CGSB). Lorsqu'il s'agit de produits d'étanchéité qui ont été homologués avec un primaire, seul ce primaire doit être utilisé avec le produit d'étanchéité.

2.3 PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ - DESCRIPTION

- .1 Mastic d'étanchéité à trois composants, à base d'uréthane, à cure chimique, non affaissant, conforme à la norme CAN/CGSB-19.24, du type 2, de classe B, de couleur Navy Blue et autres selon les matériaux adjacents.
- .2 Mastic d'étanchéité à un seul composant, à base de silicone, à cure par humidité, flexible, conforme à la norme CAN/CGSB-19.13.
- .3 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/m^3 , ou encore en néoprène, de dimensions recommandées par le fabricant.

.4 Ruban antisolidarisation

- .1 Ruban en polyéthylène n'adhérant pas au produit d'étanchéité.

2.4 PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ - EMBLEMENTS

- .1 Pourtour des ouvertures pratiquées dans des murs extérieurs (en briques, en blocs, revêtement métallique ou en éléments de maçonnerie préfabriqués), et dont les bâtis sont contigus au revêtement de finition : produit du type mastic monocomposante, à base d'uréthane, faible VOC, résistant aux rayons UV, ayant une capacité d'élongation d'au moins 800%.
- .2 Joints de couronnement et dans la tôlerie : produit du type mastic d'étanchéité à un seul composant, à base de silicone, ayant une capacité d'élongation d'au moins 400%.

Part 3 Exécution

3.1 PROTECTION DES OUVRES

- .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 En conformité avec les prescriptions du fabricant, vérifier les dimensions du joint et apporter les corrections nécessaires pour que sa profondeur soit égale à sa largeur pour les joints de 6,4 à 12,7 mm. Pour les joints supérieurs à 12,7 mm, la profondeur ne doit jamais excéder 12,7 mm. Les dimensions minimales d'un joint sont de 6,4 sur 6,4 mm.

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. Le jointoiement par un simple cordon formant peau est interdit.
 - .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, lorsque le fabricant le permet, 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

DIVISION 09

Revêtement de finition

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 05 51 29 – Échelles et escaliers métalliques

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Steel Structures Painting Council (SSPC).
 - .1 SSPC-SP-1-82, Solvent Cleaning.
 - .2 SSPC-SP-3-00, Power Tool Cleaning.
 - .3 SSPC-Vis-1-89, Visual Standard for Abrasive Blast Cleaned Steel (Standard Reference Photographs) Editorial Changes September 1, 2000 (Steel Structures Painting Manual, Chapter 2 - Surface Preparation Specs.).
 - .4 SSPC-PA-02, Measurement of Dry Coat Thickness with Magnetic Gauges.
 - .5 SSPC Good Painting Practices, Volume 1, 4th Edition.

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 Instructions du fabricant
 - .1 Soumettre les instructions du fabricant concernant l'installation.

1.4 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leur marque 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.

1.5 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.

1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Acheminer à un lieu de collecte de déchets spéciaux les matériaux de revêtement qui n'ont pas été utilisés.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Travaux de réfection conforme au système 5.1D du MPI.
 - .1 Une couche d'apprêt à l'alkyde anti-rouille spécialement formulé pour les surfaces de métal.
 - .2 Deux couches de peinture de finition : peinture émail à base d'alkyde, uréthane et silicone ayant au moins 50% de solides.

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 paraissant dans le catalogue des produits, à celles paraissant sur l'emballage des produits et aux indications des fiches techniques.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Surfaces métalliques déjà revêtues qui doivent être remises à neuf
 - .1 Nettoyer les surfaces métalliques à repeindre, c'est-à-dire enlever la peinture écaillée, craquelée, friable ou non adhérente ainsi que la rouille, l'oxyde de laminage, le laitier de soudage, les saletés, l'huile, la graisse et toute autre substance étrangère, suivant les méthodes et les normes ci-après.
 - .1 Décapage par projection d'abrasif - traitement de type commercial : selon la norme SSPC-SP-6.
 - .2 Décapage par projection d'abrasif - traitement léger : selon la norme SSPC-SP-7.
 - .3 Nettoyage au solvant : selon la norme SSPC-SP-1.
 - .4 Nettoyage à l'aide d'outils à main : selon la norme SSPC-SP-2.
 - .5 Nettoyage à l'aide d'outils mécaniques : selon la norme SSPC-SP-3.
 - .2 Décaper par projection d'abrasif (traitement de type commercial) les surfaces métalliques rouillées et dénudées par suite de la défaillance du système de peinture original.
 - .3 Décaper par projection d'abrasif (traitement léger) les autres surfaces métalliques à peindre.

- .4 Racler les écaillures de peinture existante jusqu'à obtention d'un feuil sain et suffisamment épais, et amincir le pourtour de ce dernier.
- .2 L'air comprimé doit être exempt d'eau et d'huile avant d'atteindre l'ajutage.
- .3 Enlever les traces laissées par les produits de décapage sur les surfaces ainsi que dans les cavités et les angles à peindre, à l'aide de brosses propres ou d'un aspirateur, ou au moyen d'un jet d'air comprimé sec et propre.
- .4 Ne pas appliquer de peinture avant que les surfaces préparées soient inspectées et approuvées.
- .5 Avant d'entreprendre les travaux de peinture, s'assurer que le degré de propreté des surfaces est conforme à la norme SSPC-Vis1.
- .6 Protection des surfaces
 - .1 Protéger les surfaces qui ne doivent pas être peintes. Si elles sont endommagées, les nettoyer et les remettre en état selon les directives du professionnel.
 - .2 Appliquer la peinture primaire, la peinture de finition ou la peinture primaire réactive le plus tôt possible après que les surfaces ont été nettoyées, avant qu'elles ne se détériorent.
 - .3 Si des traces de rouille apparaissent sur les surfaces préparées, nettoyer de nouveau ces dernières.
 - .4 Empêcher les surfaces propres d'être contaminées par des sels, des acides, des alcalis et d'autres substances chimiques corrosives, de la graisse, de l'huile et des solvants, avant l'application de la couche de peinture primaire et entre les couches de peinture subséquentes. Le cas échéant, enlever toute trace de contamination et appliquer la peinture sans délai.
 - .5 Protéger de la poussière les surfaces nettoyées et fraîchement peintes, d'une manière approuvée par le Représentant du Ministère.
- .7 Mélange de la peinture
 - .1 Ne pas diluer la peinture à appliquer au pinceau; utiliser la peinture telle que reçue du fabricant.
 - .2 Avant et pendant l'application de la peinture, mélanger celle-ci dans le contenant pour éliminer les grumeaux, disperser parfaitement les pigments et conserver un mélange homogène.
 - .3 Ne pas mélanger la peinture ou maintenir la suspension au moyen d'un jet d'air.
 - .4 Diluer la peinture à pulvériser selon les instructions du fabricant. Si ces instructions ne sont pas inscrites sur le contenant, communiquer avec le fabricant afin d'en obtenir une copie écrite. Remettre un exemplaire des instructions au professionnel.
- .8 Nombre de couches de peinture
 - .1 Peinturage de surfaces métalliques existantes déjà revêtues
 - .1 Appliquer une couche de peinture primaire de manière à obtenir un feuil sec d'une épaisseur d'au moins 35 micromètres, sur toutes les surfaces dénudées ou soumises à un décapage par projection d'abrasif (traitement de type commercial).

- .2 Appliquer deux couches de peinture-émail aux résines alkydes peinture de manière que chaque couche donne un feuillet sec d'une épaisseur d'au moins 25 micromètres.

3.3 APPLICATION DE LA PEINTURE

- .1 Appliquer la peinture au pistolet ou au pinceau.
- .2 Si la surface à peindre n'est pas abritée, éviter d'appliquer la peinture dans les cas suivants :
 - .1 lorsque la température de l'air ambiant est inférieure à 5 degrés Celsius ou lorsqu'elle doit descendre à 0 degrés Celsius avant que la peinture ne sèche;
 - .2 lorsque la température de la surface est supérieure à 50 degrés Celsius, sauf si la peinture est spécifiquement formulée pour être appliquée à haute température;
 - .3 lorsqu'il y a du brouillard ou de la brume, qu'il pleut ou qu'il neige, qu'il y a risque de pluie ou de neige, ou que le taux d'humidité relative est supérieur à 85 %;
 - .4 lorsque la surface à peindre est mouillée, humide ou givrée;
 - .5 lorsque la couche précédente n'est pas complètement sèche.
- .3 Fournir et installer un abri lorsqu'il faut appliquer la peinture par temps humide ou froid. Protéger, abriter ou chauffer les surfaces peintes et l'air ambiant de manière à satisfaire aux exigences relatives à la température et au taux d'humidité formulées en 3.2.4. Protéger les surfaces peintes jusqu'à ce que la peinture soit sèche ou que les conditions atmosphériques rendent une telle protection superflue.
- .4 Enlever les couches de peinture qui ont été exposées au gel, à une humidité excessive, à la pluie, à la neige ou à la condensation. Préparer et peindre les surfaces de nouveau.
- .5 Appliquer chaque couche de peinture de manière à obtenir un feuillet continu d'épaisseur uniforme. Repeindre les surfaces où la couche de peinture est trop mince ainsi que les surfaces dénudées avant d'appliquer la couche de peinture suivante.
- .6 Essuyer les coulures et les festons avec le pinceau.
- .7 Une fois les travaux terminés, débarrasser les surfaces des festons, coulures ou marques de coups de pinceau, et repeindre.
- .8 Manutention des éléments métalliques peints
 - .1 Éviter de déplacer les éléments métalliques peints tant que la peinture n'est pas sèche, sauf s'il faut les retourner pour les peindre ou les empiler pour le séchage.
 - .2 Raclez les surfaces endommagées au cours de la manutention, et les retoucher en appliquant le même nombre de couches des mêmes types de peinture appliqués initialement.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Une fois l'application ou la mise en œuvre achevée, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et les barrières servant à protéger l'équipement.

FIN DE LA SECTION

STRUCTURE

(Se reporter au plan)

MÉCANIQUE / ÉLECTRICITÉ

DIVISION 21

Lutte contre les incendies

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .3 Section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .4 Section 01 78 00 - Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .5 Sections de la Division 22 - Plomberie.
- .6 Sections de la Division 23 - Chauffage, ventilation et conditionnement d'air.
- .7 Sections de la Division 25 - Automatisation intégrée.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Dessins d'atelier : si requis, 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.
- .3 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
 - .1 Les détails de montage;
 - .2 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.
- .4 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
 - .1 Les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage;
 - .2 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant;
 - .3 Les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement;
 - .4 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;

- .5 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
- .5 En plus de la lettre d'envoi dont il est question dans la section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre, utiliser le document intitulé «Shop Drawing Submittal Title Sheet» publié par la MCAC (Association des entrepreneurs en mécanique du Canada/AEMC). Préciser le numéro de la section et de l'article en question.
- .6 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les incorporer au manuel prescrit à la section 01 78 00 - Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Représentant ministériel qui conservera les copies finales.
 - .3 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance;
 - .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation;
 - .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;
 - .4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant;
 - .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériels;
 - .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement;
 - .7 Le code de couleurs.
 - .4 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant;
 - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.

- .5 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée;
 - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/matériels;
 - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels;
 - .4 Les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .6 Approbation.
 - .1 Aux fins d'approbation, soumettre au Représentant ministériel deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. À moins de directives contraires de la part du Représentant ministériel, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
 - .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau au Représentant ministériel.
- .7 Renseignements additionnels.
 - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .8 Documents à conserver sur place.
 - .1 Le Représentant ministériel fournira un jeu de dessins de mécanique reproductibles. Fournir le nombre de jeux de plans 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.
 - .2 Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les jeux de plans reproductibles de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
 - .3 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.

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

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 NETTOYAGE

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

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

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

3.3 DÉMONSTRATION

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

3.4 PROTECTION

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

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 78 00 - Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA).
 - .1 NFPA 101-2010, « Life Safety Code ».
 - .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM E2174-2010, Standard Practice for On-site Inspection of Installed Fire Stops.
 - .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
 - .1 CAN/ULC-S101, Méthodes d'essai normalisées de résistance au feu pour les bâtiments et les matériaux de construction.
 - .2 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée pour les caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et assemblages.
 - .3 CAN/ULC-S115, Essai de comportement au feu des ensembles coupe-feu.
 - .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

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

- .2 Dessins d'atelier :
 - .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.
- .3 Rapports des essais :
 - .1 Selon la norme CAN/ULC-S101 portant sur la résistance au feu des éléments de construction, et la norme CAN/ULC-S102 portant sur les caractéristiques de combustion superficielle.
 - .2 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel coupe-feu visés satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Certificats :
 - .1 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.
- .5 Instructions du fabricant :
 - .1 Soumettre les instructions de mise en œuvre fournies par le fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en œuvre et de nettoyage.
- .6 Contrôles effectués sur place par le fabricant :
 - .1 Soumettre les rapports écrits du fabricant dans les trois jours suivant l'exécution des contrôles portant sur la conformité des travaux, tel qu'il est indiqué à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3.

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

- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les incorporer au manuel prescrit à la section 01 78 00 - Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'entretien :
 - .1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Une description des produits, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et les caractéristiques techniques;

- .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;
- .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.5 DESCRIPTION DES TRAVAUX

- .1 Fournir le personnel requis, ainsi que les matériaux, les équipements et les services nécessaires pour l'installation des coupe-feu et des contrôles de la fumée autour des services mécaniques qui traversent des éléments du bâtiment ayant une résistance au feu.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Les travaux de cette section doivent être exécutés par une personne spécialisée, agréée par le fabricant du coupe-feu, employant du personnel qualifié, certifié et expérimenté dans l'application de coupe-feu et l'installation de contrôles de fumée.
- .2 Tous les travaux doivent être de qualité supérieure selon la meilleure pratique de l'industrie et en stricte conformité avec les spécifications écrites des fabricants.
- .3 Réunions de chantier : les contrôles effectués sur place par le fabricant, prescrits à l'article CONTRÔLE DE QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, doivent comprendre des visites de chantier aux étapes suivantes :
 - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux de mise en œuvre de l'ouvrage;
 - .2 Une fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 60 %;
 - .3 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, transport, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .2 Livrer les matériaux et le matériel en bonne condition sur le chantier et dans leur contenant d'origine fermé, portant une inscription indiquant la marque, le fabricant et l'homologation ULC.

- .2 Entreposage et protection :
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur conformément aux recommandations du fabricant, dans un endroit propre, sec et bien aéré.
 - .2 Remplacer les matériaux et le matériel défectueux ou endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Tous les produits utilisés dans les installations de mesure de lutte contre les incendies doivent être officiellement homologués « cUL », « ULC » et « FM » et doivent être étiquetés comme tels.

2.2 MATÉRIAUX

- .1 Ensembles coupe-feu et pare-fumée :
 - .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.
 - .2 Assemblages des ensembles coupe-feu et de contrôle de fumée : certifiés par les ULC, conformément aux exigences de la norme CAN/ULC-S115.
 - .3 L'indice de résistance au feu de l'ensemble des coupe-feu installés ne doit pas être inférieur à l'indice de résistance au feu des planchers et des murs environnants, conformément aux indications aux plans d'architecture.
 - .4 Produits acceptables : 3M, modèle FD-150+ pour tuyauterie en acier, fonte et cuivre, et modèle CP-25WB+ pour tuyau en matière plastique; HILTI.
- .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 CAN/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'autre matériel mécanique nécessitant une isolation acoustique et antivibratoire : joints en élastomère.
- .7 Dispositifs coupe-feu :
 - .1 Dispositifs coupe-feu ultrarapides pour tuyau en matière plastique, composés d'un matériau intumescent se dilatant lorsqu'il est exposé à des températures de 149 °C (300 °F) et plus. Le matériau peut se dilater jusqu'à 25 fois son volume d'origine pour sceller l'ouverture créée par le tuyau en matière plastique.
 - .2 Dispositifs certifiés selon la norme CAN/ULC-S115, conformément à un essai effectué à une pression différentielle de 50 Pa (0,2 po d'eau) et offrant une ou deux heures de résistance au feu.
 - .3 Produits acceptables : 3M, modèle Fire Strap jusqu'à DN 3; modèle Fire Stop pour DN 4 et plus; HILTI.
- .8 Apprêts : conformes aux recommandations du fabricant quant au matériau, au support et à l'usage prévu.
- .9 Eau (le cas échéant) : potable, propre et exempte de quantités excessives de substances nuisibles.
- .10 Laine minérale : fibres de roches et de scories collées avec un liant résistant à la chaleur. Température maximale de service 1 035 °C (1 895 °F). Matériaux ayant un pH pratiquement neutre.
- .11 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.
- .12 Produits d'étanchéité pour joints verticaux : produits ne s'affaissant pas, en conformité avec les assemblages d'essais des ULC.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 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 la mise en œuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Examiner les dimensions 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 sont 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, y compris celle du pare-vapeur.
- .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 des dépôts indésirables.

3.3 MISE EN ŒUVRE

- .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 Représentant ministériel.
- .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 oeuvre par projection de tout revêtement ignifuge, aux fins d'assurance du liaisonnement requis.
- .4 Calorifuge des canalisations de systèmes mécaniques : composant d'un ensemble de protection coupe-feu homologué.
 - .1 S'assurer que le calorifuge des canalisations est installé avant la protection coupe-feu.

3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Inspections : avant de dissimuler ou de recouvrir les matériaux ou les ensembles coupe-feu, informer le Représentant ministériel que les ouvrages sont prêts pour l'inspection.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant :
 - .1 Obtenir le 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/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.6 CONDITIONS DU CHANTIER

- .1 Les températures, l'humidité relative et le contenu d'humidité des couches de fond doivent être conformes aux recommandations du fabricant pour l'application et le séchage des matériaux coupe-feu et de contrôle de la fumée.
- .2 Protéger tout l'ouvrage contre les dommages et la dégradation par d'autres corps de métier, et protéger les installations des autres corps de métier contre la saleté ou les dommages provenant de ces travaux.
- .3 À l'achèvement des travaux, corriger toute défectuosité et laisser les lieux dans une condition impeccable.

3.7 VÉRIFICATION

- .1 Vérifier toutes les surfaces coupe-feu à sceller. Faire rapport de toute condition non conforme ou insatisfaisante à l'Entrepreneur, par écrit, avant le commencement des travaux.
- .2 Retarder l'exécution des travaux jusqu'à ce que les conditions de préparation des surfaces soient acceptables.

3.8 MÉLANGE

- .1 Mélanger les matériaux en stricte conformité avec les directives du fabricant.
- .2 S'assurer que les composants sont bien préparés et mélangés par du personnel qualifié.

3.9 MATURATION DES ENDUITS

- .1 Laisser les enduits venir à maturation selon les recommandations du fabricant.
- .2 Ne pas recouvrir les matériaux avant que la maturation complète n'ait eu lieu.

3.10 INSPECTION DES TRAVAUX

- .1 Aviser le Représentant ministériel lorsque les travaux sont prêts pour l'inspection et avant qu'ils ne soient recouverts d'une enceinte de protection contre le feu ou d'un matériau de contrôle ou par tout autre service traversant les parois coupe-feu.
- .2 Réaliser l'inspection des transpercements coupe-feu en conformité avec la norme ASTM E2174.

3.11 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux de mise en oeuvre et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et le matériel en surplus, de même que les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Enlever les dispositifs de retenue temporaires, une fois la prise initiale des matériaux coupe-feu et pare-fumée terminée.

3.12 ESSAIS

- .1 Effectuer des essais de simulations de pénétration de fumée.
- .2 Si la finition des joints, des vides ou des ouvertures décrite dans cette section démontre une émission évidente de fumée à l'essai, corriger toute défectuosité et reprendre les essais de fumée, et ce, sans frais additionnels pour le Représentant ministériel.

- .3 Le produit simulateur de fumée ne doit pas être toxique ni tachant et doit fournir un brouillard d'une épaisseur de 80 mg/m³ (0,00008 oz/pi³) avec un niveau acceptable de concentration dans l'air de 50 ppm.
- .4 Générer de la fumée à un taux de 4 secondes/2,8 m³ (4 secondes/100 pi³) en maintenant cette densité de brouillard jusqu'à ce que l'inspection soit terminée.

3.13 EMPLACEMENT DES ENSEMBLES COUPE-FEU

- .1 Assurer une protection coupe-feu et pare-fumée aux éléments du bâtiment ayant une résistance au feu incluant les 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 Traversées de dalles de planchers, de plafonds et de toitures présentant un degré de résistance au feu.
 - .3 Ouvertures d'accès et de traversée ménagées dans des cloisons coupe-feu en vue d'un usage ultérieur.
 - .4 Pourtour de canalisations et autre matériel mécanique et électrique traversant des cloisons coupe-feu.
 - .5 Conduits rigides de section supérieure à 129 cm² (20 po²) : 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 SECTION

DIVISION 22

Plomberie

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .3 Section 01 74 11 - Nettoyage.
- .4 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.2 CODES ET NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 ASTM B32-08, Specification for Solder Metal.
 - .2 ASTM B306-02, Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
 - .3 ASTM C564-03a, Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.
 - .4 CAN/CSA B70-F06, Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordement.
 - .5 CAN/CSA B125.3-F05, Plumbing Fittings.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les adhésifs. 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.
- .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 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .4 Récupérer et trier les emballages, et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place, aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

1.5 CONTRÔLE DE QUALITÉ

- .1 Un certificat de contrôle de qualité ISO 9000 s'appliquant à la production de pièces coulées en fonte grise doit être fourni sur demande.
- .2 Un certificat de gestion environnemental ISO 14001 s'appliquant à la production de pièces coulées en fonte grise doit être fourni sur demande.
- .3 Les matières ferreuses utilisées pour la production des matériaux en fonte grise à être installés doivent être soumises à un système de détection de radiation conformément à la norme CSA B70, article 4.1.1. La documentation prévue dans cet article doit être fournie sur demande.
- .4 Tous les certificats et les approbations doivent être détenus par le fabricant qui produit ces matériaux, afin d'en connaître l'origine exacte ainsi que le lien entre le produit et le certificat.
- .5 Tous les produits ou matériaux à être assemblés ensemble, tels que la tuyauterie et les raccords de fonte grise, doivent être d'un même fabricant afin d'en faciliter la responsabilité et la garantie.
- .6 Tous les produits ou matériaux à être installés, tels que les accouplements avec gaine d'acier inoxydable (joint MJ), doivent être d'un même fabricant afin d'en faciliter la responsabilité et la garantie.

1.6 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques conformément aux prescriptions des sections des Divisions 22 et 23.

1.7 FICHES D'ENTRETIEN

- .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les incorporer au « Manuel d'exploitation et d'entretien ».
- .2 Les fiches d'entretien doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :
 - .1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance.
 - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance.
 - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TUBES EN CUIVRE ET RACCORDS CONNEXES

- .1 Les tubes d'évacuation des eaux sanitaires, de refoulement des pompes de puisard, d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation, de diamètre inférieur à DN 3, destinés à être installés hors terre, ainsi que les raccords connexes, doivent être du type DWV et conformes à la norme ASTM B306.
 - .1 Raccords.
 - .1 Raccords en laiton coulé conformes aux normes CAN/CSA B125 et CAN/CSA B158.1.
 - .2 Raccords en cuivre forgé conformes à la norme CAN/CSA B125.
 - .2 Soudure tendre : sans plomb, étain/antimoine 95/5, conforme à la norme ASTM B32.

2.2 TUYAUX EN FONTE ET RACCORDS CONNEXES

- .1 Les tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires, d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation, de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 3, destinés à être installés hors terre, ainsi que les raccords connexes, doivent être en fonte grise de classe 4000 et conformes à la norme CAN/CSA B70, et recouverts d'une enduit bitumineux.
 - .1 Produits acceptables : Bibby-Ste-Croix.
- .2 Les tuyaux de fonte inférieurs à DN 3 peuvent remplacer le cuivre DWV décrit précédemment, selon le choix de l'Entrepreneur.

- .3 La marque de commerce, le diamètre et les sigles CSA et ASTM doivent être estampillés, sur toute la longueur du tuyau, conformément à la norme CAN/CSA B70.
- .4 Les raccords sont munis de crans d'arrêt pour le positionnement des accouplements.
- .5 Accouplements :
 - .1 Accouplements standard pour tuyaux et raccords en fonte grise à bouts unis (MJ), enfouis et hors sol, et tuyau d'un diamètre nominal égal ou inférieur à DN 6.
 - .1 Joints mécaniques avec garniture en néoprène, renforcie d'une gaine d'acier inoxydable de 0,2 mm (0,008 po) d'épaisseur et munis d'un collier de serrage en acier inoxydable T-304. Joints conformes aux normes CAN/CSA B70-M, CSA B602 et CAN/ULC S102 ou CAN/ULC S102.2. Les joints mécaniques doivent être certifiés « Listed Pipe Coupling » selon la certification « Warnock Hersey ».
 - .1 Produits acceptables : Bibby-Ste-Croix, série 2000, fabriqué par Tyler ou équivalent approuvé.
 - .2 Accouplements entre les tuyauteries en fonte grise à bouts unis (MJ) et les tuyauteries en cuivre de type DWV hors sol.
 - .1 Joints mécaniques avec garniture en néoprène, renforcie d'une gaine d'acier inoxydable de 0,2 mm (0,008 po) d'épaisseur et munis d'un collier de serrage en acier inoxydable T-304. Joints conformes aux normes CAN/CSA B70-M, CSA B602 et CAN/ULC S102 ou CAN/ULC S102.2. Les joints mécaniques doivent être certifiés « Listed Pipe Coupling » selon la certification « Warnock Hersey ».
 - .1 Produits acceptables : Bibby-Ste-Croix, série 2000, fabriqué par ANACO ou équivalent approuvé.
 - .2 Raccords en fonte fileté pour recevoir l'adaptateur mâle en laiton. Employer un composé de jointement de tuyauterie approuvé ou du ruban à 100 % téflon.
- .6 Colliers de serrage :
 - .1 Colliers de serrage en acier au carbone.
 - .1 Produits acceptables : E. MYATT (Co.).
 - .1 Modèle 176 : joint droit.
 - .2 Modèle 177 : coude 3,2 mm (1/8 po).
 - .3 Modèle 178 : bouchon.

- .4 Modèle 179 : coude 6,4 mm (¼ po).
- .5 Modèle 180 : T.

2.3 SUSPENSION

- .1 Se reporter aux sections 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA et 23 05 49.01 - Système de protection parasismique.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, installer la tuyauterie et les éléments conformément aux exigences du Code national de la plomberie du Canada et des autorités locales compétentes.
- .2 Installer la tuyauterie à enfouir sur un lit de sable propre, lavé, d'une épaisseur de 150 mm, façonné de façon à pouvoir épouser la forme des raccords et des embouts femelles des tuyaux à emboîtement. Respecter la pente, les lignes et les niveaux indiqués. Remblayer avec une couche de 150 mm de sable lavé.
- .3 Installer la tuyauterie hors terre parallèlement aux murs et aux plafonds, et près de ceux-ci, de façon à réduire le moins possible le volume utile des pièces. Respecter la pente et les niveaux indiqués.
- .4 Faire les essais selon le Code national de la plomberie (CNP) et des autorités locales compétentes.
- .5 Poser une tuyauterie d'évacuation en cuivre de DN 1¼, pour relier, à l'avaloir de plancher le plus près, les raccords d'évacuation (avec siphon à garde d'eau profonde) des bacs d'égouttement pour serpentins, des prises d'air, des sorties d'air et des cuvettes d'égouttement des conduits d'air.

3.2 ÉVENT

- .1 Prolonger les événements, sans diminution de grosseur, jusqu'à 450 mm au-dessous du toit et les augmenter d'un diamètre à partir de ce point, sans jamais être inférieur à DN 4. Faire le changement de diamètre au moyen d'un raccord conique.

3.3 ESSAIS

- .1 Toutes les ouvertures et les embouchures de tuyau de l'installation complète doivent être parfaitement bouchées de même que l'installation sanitaire ou pluviale, y compris les remontées des événements, les branchements, les drains horizontaux et les conduits

principaux. La tuyauterie doit être remplie d'eau jusqu'au plus haut niveau. L'eau doit se maintenir à ce niveau pour au moins 2 h. S'il n'est pas possible d'éprouver toute l'installation en une seule fois, elle pourra être divisée en plusieurs parties, et chacune d'elle éprouvée de la manière décrite ci-dessus. Cependant, la colonne d'eau doit être au moins de 3 m plus haute que la partie éprouvée du système.

- .2 La tuyauterie doit toujours être éprouvée jusqu'au toit.
- .3 Ces essais, qui sont conformes aux exigences du Code de plomberie du Canada ou plus exigeants que ces dernières, doivent être réalisés en présence des inspecteurs en plomberie ou du Représentant ministériel.

3.4 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Regards de nettoyage.
 - .1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.
 - .2 Ouvrir les regards, appliquer de l'huile de lin et les refermer hermétiquement.
 - .3 S'assurer qu'une tige de dégorgement insérée dans un regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.
- .2 S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde-d'eau.
- .3 Tuyauteries d'évacuation des eaux pluviales (descentes pluviales).
 - .1 S'assurer que les grilles bombées en toiture sont bien fixées en place.
 - .2 S'assurer que les déversoirs de régulation de débit sont de dimensions appropriées et qu'ils sont installés correctement.
 - .3 S'assurer que des moyens ont été prévus pour permettre les mouvements de la toiture.
- .4 S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.
- .5 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux pluviales, évacuation des eaux sanitaires, ventilation, refoulement pompe), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4,5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue).

3.5 NETTOYAGE

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

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .3 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .4 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .5 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.

1.2 CODES ET NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant, notamment, mais sans s'y limiter.
 - .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM A126-04 (2009), Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.
 - .2 ASTM B62-09, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .2 American Water Works Association (AWWA).
 - .1 AWWA C700-09, Cold Water Meters-Displacement Type, Bronze Main Case.
 - .2 AWWA C701-12, Cold Water Meters - Turbine Type for Customer Service.
 - .3 AWWA C702-1-10, Cold Water Meters - Compound Type.
 - .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA-B64-F11, Dispositifs antirefoulement et casse-vide.
 - .2 CSA-B79-F08, Floor, Area and Shower Drains, and Cleanouts for Residential Construction.

- .3 CSA-B356-F10, Réducteurs de pression pour réseaux domestiques d'alimentation en eau.
- .4 Code national de la plomberie 2010.
- .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 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 le matériel et les appareils prescrits.
 - .2 Les fiches techniques doivent préciser les dimensions, les détails de construction et les matériaux de fabrication des appareils et du matériel prescrits.
- .3 Dessins d'atelier.
 - .1 Les dessins doivent montrer ou indiquer les matériaux de fabrication, les finis, les dimensions, les détails de construction et d'assemblage pour le matériel et les appareils.
- .4 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .5 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux : fournir les fiches techniques et les fiches d'entretien requises, et les joindre au manuel mentionné dans la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

- .3 Récupérer et trier les emballages et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.
- .4 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant ministériel.
- .5 Plier les feuillards de cerclage en métal et en plastique, les aplatir et les placer à l'endroit désigné en vue de leur recyclage.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 AVALOIRS DE SOL

- .1 Avaloirs de sol et pour caniveaux : conformes à la norme CSA-B79.
- .2 Type tout usage : corps en fonte, de forme ronde, grille réglable, crépine en bronze au nickel, cuvette de captage incorporée et collet d'étanchéité.
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Planchers en béton : Zurn, ZZN-415-A; Watts-Drainage, FD100-C-5-1; Jay R. Smith, fig. 2005-AHD.
 - .3 Type à entonnoir : corps en fonte, cuvette de captage incorporée, collet d'étanchéité, grille réglable en bronze au nickel et entonnoir incorporé.
 - .1 Produits acceptables : Zurn, ZN-415-BF; Watts-Drainage, FD100-C-EG-1; Jay R. Smith, fig. 2005-AHD-B.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils selon les exigences du Code national de la plomberie, du code de plomberie de la province où sont effectués les travaux et des autorités locales compétentes.
- .2 Installer les appareils de plomberie spéciaux conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.

3.2 MISE EN ROUTE

- .1 Pour les besoins du présent article, « vérifier » une caractéristique ou « s'assurer » d'un état ou d'une action signifie également « en faire la démonstration » au Représentant ministériel.
- .2 Ne procéder à la mise en service qu'une fois corrigées les déficiences décelées au moment de la mise en route.
- .3 Vérifier les dimensions des portes de visite ainsi que leur emplacement par rapport aux éléments à visiter.

3.3 AVALOIRS

- .1 Nettoyer les siphons et les paniers à sédiments des avaloirs de sol et les amorcer.
- .2 Nettoyer les avaloirs de toiture.
- .3 Corriger les déficiences décelées à la mise en route.
- .4 Tous les avaloirs de sol doivent être munis d'un siphon.

3.4 ESSAI ET RÉGLAGE

- .1 Généralités.
 - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.
 - .2 Avaloirs de toiture :
 - .1 Vérifier si les avaloirs sont installés aux endroits appropriés, aux points bas de la toiture.
 - .2 Vérifier si la grille bombée est bien fixée en place et si elle est facile à enlever.
 - .3 Régler le déversoir selon la pente réelle du toit et s'assurer que l'ensemble satisfait aux exigences de calcul.
 - .4 S'assurer que des moyens ont été prévus pour permettre les mouvements de la toiture.
 - .5 Nettoyer la cuvette.

- .2 Portes de visite.
 - .1 Vérifier les dimensions et l'emplacement des portes de visite par rapport aux éléments auxquelles elles donnent accès.
- .3 Rapports de mise en service.
 - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques pour ce qui est des rapports, et selon les prescriptions de la présente section.
- .4 Formation.
 - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques pour ce qui est de la formation du personnel d'exploitation et d'entretien, et selon les prescriptions de la présente section.

FIN DE SECTION

DIVISION 23

Chauffage, ventilation et
conditionnement d'air (CVCA)

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

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

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

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

3.2 DÉGAGEMENTS

- .1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant.
- .2 Prévoir également un espace de travail suffisant 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. L'espace aménagé doit être de dimensions conformes aux indications des dessins ou aux recommandations du fabricant, la valeur la plus élevée devant être retenue.

3.3 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

- .1 À moins d'indication contraire, 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. 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 $\frac{3}{4}$ à moins d'indication contraire, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

3.4 PURGEURS D'AIR

- .1 Installer des purgeurs d'air manuels aux points hauts du réseau.
- .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.

3.5 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.

3.6 TUYAUTERIE

- .1 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .2 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .3 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.

-
- .4 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
 - .5 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale :
 - .1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.
 - .6 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
 - .7 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
 - .8 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.
 - .9 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
 - .10 Grouper les canalisations là où c'est possible, selon les indications.
 - .11 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
 - .12 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
 - .13 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.
 - .14 Robinetterie :
 - .1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
 - .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
 - .3 À moins d'indication contraire, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manoeuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
 - .4 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
-

- .5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
- .6 À moins d'indication contraire, installer des robinets-vannes ou des robinets à tournant sphérique aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
- .7 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
- .8 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2 400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.
- .15 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.

3.7 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 Laisser un jeu annulaire de 6 mm (¼ po) entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.
- .4 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 (1 po).
 - .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.
- .5 Étanchéification des traversées :
 - .1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéifier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.
 - .2 Ailleurs, prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu. Veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.

- .3 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.
- .4 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

3.8 ROSACES

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

3.9 PROTECTION COUPE-FEU

- .1 Les matériaux posés dans l'espace annulaire entre les canalisations ou les conduits, calorifugés ou non, et les séparations coupe-feu qu'ils traversent, de même que la méthode de pose de ces matériaux doivent être conformes à la section 21 05 14 - Systèmes coupe-feu et de contrôle de la fumée.
- .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 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.

3.10 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 des Divisions 22 et 23.
- .3 Avant la réception des travaux, nettoyer le matériel et le remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

3.11 ESSAIS SOUS PRESSION DU MATÉRIEL ET DE LA TUYAUTERIE

- .1 Aviser le Représentant ministériel au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- .2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes de la Division Mécanique.
- .3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins 4 heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes de la Division Mécanique.
- .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 ministériel.
- .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 ministériel 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 ministériel.
- .8 Compléter le formulaire « Avis d'essais de détection des fuites pour les systèmes de réfrigérant et de climatisation », une fois l'essai réussi et l'apposer sur le système conformément au Règlement fédéral sur les halocarbures, article 10(1).

3.12 RÉSEAUX EXISTANTS

- .1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par le Représentant ministériel.
- .2 Demander une approbation écrite au moins 10 jours avant de commencer les travaux.
- .3 Assumer l'entière responsabilité des dommages que pourraient causer les présents travaux à l'installation existante.
- .4 Nettoyer les lieux quotidiennement.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .3 Section 01 74 11 - Nettoyage.
- .4 Section 01 78 00 - Documents à remettre à l'achèvement des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE 90.1-01, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA cosponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2 Electrical Equipment Manufacturers' Association Council (EEMAC).
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 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 des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .2 Soumettre deux 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.

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

1.4 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 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Moteurs à rendement élevé, selon les exigences du distributeur local d'énergie électrique et selon les exigences de la norme ASHRAE 90.1.

2.2 MOTEURS

- .1 Fournir les moteurs prescrits pour les appareils et les systèmes mécaniques visés.
- .2 Moteurs de 373 W et plus : sauf indication contraire, moteurs abrités, conformes aux normes EEMAC pertinentes, triphasés, 600 V, de classe B, à induction à cage d'écureuil, à roulements à billes, vitesse selon les indications, pour service continu, à élévation de température ne dépassant pas 40 °C.
- .3 Lorsque des onduleurs de fréquence sont utilisés, les moteurs fournis devront être du type « Inverter Duty » ou « Inverter Ready » et conformes à la norme NEMA MG-1, partie 31.

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 Fixer les appareils et les éléments solidement en place.
- .2 Les appareils et les éléments doivent être amovibles aux fins d'entretien et ils doivent être faciles à remettre et à fixer en place.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

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

3.4 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 SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .3 Section 01 78 00 - Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .4 Section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM A53/A53M-05, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
 - .2 ASTM A105/A105M-05, Standard Specification for Carbon Steel Forgings, for Piping Applications.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Le nom du fabricant, le numéro du modèle, le type de fluide véhiculé par la tuyauterie ainsi que la température et la pression nominales du réseau et de l'équipement proposé.
 - .2 Le mode de compensation, à savoir compensation axiale, latérale et 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 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 01 78 00 - Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'entretien :
 - .1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;
 - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;
 - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 RACCORDS SOUPLES MÉTALLIQUES

- .1 Utilisation : selon le déplacement.
 - .2 Les raccords doivent avoir une longueur minimale conforme aux recommandations du fabricant, selon le déplacement.
 - .3 Tuyau interne : tuyau souple en acier inoxydable ondulé.
 - .4 Chemisage extérieur constitué d'un treillis en acier inoxydable.
 - .5 Diamètre et type des éléments d'extrémité : selon les indications aux plans.
-

- .6 Les raccords souples doivent être conçus pour pouvoir supporter une pression et une température de service respectivement de 1 034 kPa et 93 °C.
 - .1 Les conditions d'exploitation doivent répondre aux exigences qui s'appliquent au réseau.
- .7 Les raccords doivent pouvoir absorber un déplacement latéral de 150 mm, le rapport entre la longueur de la partie souple et le diamètre du raccord ne doit pas être inférieur à six. La longueur du tuyau souple ne doit pas être supérieure à 600 mm.
- .8 Embouts : convenant à la tuyauterie.
- .9 Produits acceptables :
 - .1 DN 2 et moins : Connectall, série Style-19 ou Style-A1.
 - .2 DN 2½ et plus : Connectall, série Style-A1.

2.2 RACCORDS SOUPLES EN POLYMÈRE

- .1 Raccord flexible en EPDM, muni de brides en fonte ductile peintes à l'émail recuit, de bagues de rétention et d'une bague de renforcement, conçu pour une pression d'opération nominale de 1 725 kPa.
- .2 Les raccords doivent être capables d'absorber un déplacement longitudinal en compression et en tension de 19 mm.
- .3 Utilisation : pour la tuyauterie des refroidisseurs et des tours de refroidissement.
- .4 Produits acceptables : Mason Industries, SFDEJ.

2.3 ANCRAGES ET GUIDES DE TUYAUTERIE

- .1 Ancrages : selon les prescriptions de la section 23 05 29.
- .2 Guides de tuyauterie : éléments en acier galvanisé.
- .3 Produits acceptables : Anvil, figure 255.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les compensateurs de dilatation par mise en tension à froid selon les indications et selon les instructions du fabricant. Consigner les valeurs de mise en tension.

- .2 Installer les raccords souples 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 %.

3.2 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE

- .1 Selon la section 01 74 11 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .3 Section 01 74 11 - Nettoyage.
- .4 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Section 23 21 13.02 - Réseaux hydroniques - Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME).
 - .1 ANSI/ASME B31, ASME Code for Pressure Piping and Power Piping.
 - .1 ANSI/ASME B31.1-2007, Power Piping.
 - .2 ANSI/ASME B31.3-2006, Process Piping Addenda A.
 - .3 ANSI/ASME B31.3-2007, Process Piping Addenda B.
 - .2 ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code 2007.
 - .1 Section I: Pressure Boilers.
 - .2 Section V: Non-Destructive Examinations.
 - .3 Section IX: Welding and Brazing Qualifications.
 - .2 American Water Works Association (AWWA).
 - .1 ANSI/AWWA C206-03, Field Welding of Steel Water Pipe.

- .3 American Welding Society (AWS).
 - .1 AWS C1.1M/C11-2000(R2006), Recommended Practices for Resistance Welding.
 - .2 AWS Z49.1-2005, Safety Welding, Cutting and Allied Process.
 - .3 AWS W1-2000, Welding Inspection Handbook.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA W47.2-FM 1987(C2008), Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.
 - .2 CSA W48-F06 Series, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.
 - .3 CSA B51-F03 (C2007), Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.
 - .4 CAN/CSA W117.2-F06, Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.
 - .5 CSA W178.1-2008, Code de qualification des organismes d'inspection en soudage.
 - .6 CSA W178.2-2008, Qualification des inspecteurs en soudage.

1.3 QUALIFICATION DES SOUDEURS

- .1 Les soudeurs doivent posséder les compétences définies à la norme CSA B51.
- .2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat émis par l'autorité compétente pour chaque méthode de soudage employée.
- .3 Présenter au Représentant ministériel les certificats de qualification des soudeurs.
- .4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'un poinçon qui lui aura été remis par l'autorité compétente.
- .5 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être accréditées conformément à la norme CSA W47.2.

1.4 QUALIFICATION DES INSPECTIONS

- .1 Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies à la norme CSA W178.2.

1.5 MÉTHODES DE SOUDAGE

- .1 Les méthodes de soudage doivent être enregistrées conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.
- .2 Un exemplaire de la description des méthodes de soudage utilisées doit être conservé sur les lieux en tout temps, à des fins de référence.
- .3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-W117.2.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 ÉLECTRODES

- .1 Électrodes conformes aux exigences des normes CSA de la série W48.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

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

3.2 EXIGENCES RELATIVES À LA POSE

- .1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.
- .2 Anneaux de supports :
 - .1 Le cas échéant, ajuster les anneaux de manière à réduire au minimum l'espace entre l'anneau et la paroi intérieure du tuyau.
 - .2 Ne pas poser d'anneaux aux brides de plaques à orifice.
- .3 Raccords :
 - .1 DN 2 et moins : poser des douilles à souder.
 - .2 Raccords de dérivation : poser des tés à souder ou des raccords forgés.

3.3 INSPECTION ET ESSAIS : EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir avec le Représentant ministériel toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et les paramètres acceptables en matière de défauts, formulées dans les codes et les normes qui s'appliquent.
- .2 Formuler un « plan d'inspection et d'essai » en collaboration avec le Représentant ministériel.
- .3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, mises à l'essai et approuvées par un inspecteur.
- .4 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement toutes les soudures au début des travaux de soudage. Au besoin, réparer ou remplacer toutes les soudures défectueuses conformément aux codes pertinents et aux prescriptions formulées dans la présente section.

3.4 EXAMENS ET ESSAIS EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE

- .1 Généralités :
 - .1 Des examens et des essais doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2 et être approuvés par le Représentant ministériel.
 - .2 Les examens et les essais doivent être effectués conformément aux prescriptions des normes ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code, section V, et CSA B51, ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.
 - .3 Examiner et mettre à l'essai toutes les soudures conformément au « plan d'inspection et d'essai », au moyen d'examens visuels non destructifs, d'essais par particules magnétiques (ci-après appelés essais par particules) et d'essais ponctuels intégraux par rayons gamma (ci-après appelés essais radiographiques).
- .2 Toutes les soudures doivent subir un essai hydrostatique satisfaisant aux exigences de la norme ANSI/ASME B31.
- .3 Contrôles visuels : examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et, en tous points, où cela est possible, sur la circonférence intérieure.
- .4 Soudures refusées au contrôle visuel :
 - .1 Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer des essais radiographiques, conformément aux directives du Représentant ministériel, sur au plus 10 % de toutes les soudures qui seront choisies au hasard par le Représentant ministériel.

3.5 DÉFAUTS MOTIVANT LE REJET DES SOUDURES

- .1 Généralités :
 - .1 Conformément aux prescriptions des normes ANSI/ASME B31 et ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessels Code.
- .2 Tuyauteries de moins de 1 000 kPa :
 - .1 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur adjacent au cordon de recouvrement, à l'extérieur du tuyau.
 - .2 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur adjacent au cordon de fond, à l'intérieur du tuyau.
 - .3 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur, en tenant compte des faces intérieures et extérieures du tuyau.
 - .4 Pénétration ou fusion incomplète, sur plus de 38 mm, de toute longueur de soudure de 1 500 mm, ou longueur totale de plusieurs de ces défauts, additionnée à la profondeur de ces défauts, excédant 0,8 mm.
 - .5 Réparer tous les défauts s'étendant sur plus de 0,8 mm.
 - .6 Réparer tous les défauts dont la profondeur ne peut pas être déterminée avec précision au moyen de contrôles visuels.

3.6 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

- .1 Inspecter de nouveau et remettre à l'essai les soudures réparées ou reprises, aux frais de l'Entrepreneur.

3.7 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Trier les déchets pour la réutilisation et le recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .3 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .4 Section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME).
 - .1 ASME B40.100-01, Pressure Gauges and Gauge Attachments.

1.3 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 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis.
- .3 Soumettre les fiches techniques des fabricants pour les instruments de mesure, les appareils et les composants suivants :
 - .1 Manomètres;
 - .2 Robinets d'arrêt;
 - .3 Thermomètres;
 - .4 Puits thermométriques.

1.4 SANTÉ ET SÉCURITÉ

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

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique ou en carton ondulé ainsi que les déchets d'acier, de métal ou de plastique aux fins de leur recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
- .3 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .4 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement, hors de la portée des enfants, en vue de leur élimination.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Choisir les thermomètres et les manomètres en fonction de la température et de la pression à mesurer, et de sorte que le point de mesure se situe au centre de la plage graduée.

2.2 THERMOMÈTRES À LECTURE DIRECTE

- .1 Thermomètres industriels de type numérique, à diodes électroluminescentes (DEL) de 12 mm de hauteur, d'une précision de 1 % avec pile solaire.
- .2 Thermomètres de type rectangulaire, rigides, avec bâti en aluminium et à angle ajustable.
- .3 Thermomètres à graduation combinée (°C et °F).
- .4 Échelle : -40 °C à 150 °C.
- .5 Produits acceptables : Terice n° SX9 Solar Therm; Weiss n° DVU35.

2.3 MATÉRIAU THERMOCONDUCTEUR

- .1 Gel thermoconducteur pour remplir l'espace d'air entre les parois du puits thermométrique et la sonde du thermomètre.
- .2 Produits acceptables : Terice n° 107-0001.

2.4 PUIITS THERMOMÉTRIQUES

- .1 Pour des canalisations en cuivre ou en plastique : puits en laiton.

- .2 Pour des canalisations en acier : puits en laiton ou en acier inoxydable.
- .3 Produits acceptables : Trerice.

2.5 MANOMÈTRES

- .1 Manomètres du type à cadran de 90 mm de diamètre remplis de liquide, conformes à la norme ANSI/ASME B40.100, catégorie 1A, précis à 1 %.
 - .1 Boîtier et anneau en acier inoxydable poli, mouvement en acier inoxydable et aiguille ajustable (micromètre ajustable).
 - .2 Gradués de façon à opérer dans le tiers central de leur graduation.
 - .3 Manomètres construits pour résister à une pression minimale de 5 500 kPa.
 - .4 Raccord à visser de DN ¼ en cuivre ou en bronze pour canalisations en cuivre ou en plastique, et en laiton ou en acier inoxydable pour canalisations en acier.
 - .5 Garantie de 5 ans.
 - .6 Produits acceptables : Trerice, série 700.
- .2 Les caractéristiques ou les éléments suivants doivent être prévus pour chacun des thermomètres et des manomètres installés, selon le cas :
 - .1 Amortisseur lorsqu'il s'agit de réseaux soumis à des pulsations de pression;
 - .2 Robinet d'arrêt à tournant sphérique en bronze avec raccord de vidange à chaque manomètre.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Placer les instruments 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 l'élément de robinetterie placé en aval ou en amont, selon le cas.

3.2 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 Refroidisseurs.
- .3 Utiliser des rallonges pour les thermomètres posés sur des tuyauteries calorifugées.
- .4 Fournir et poser les puits thermométriques nécessaires à l'équilibrage des réseaux et à la régulation.

3.3 MANOMÈTRES

- .1 Installer des manomètres aux endroits suivants :
 - .1 Côtés aspiration et refoulement des pompes;
 - .2 En amont et en aval des soupapes de régulation;
 - .3 À l'entrée et à la sortie, côté eau, des serpentins de chauffage/refroidissement
 - .4 Au réservoir d'expansion;
 - .5 À tous les autres endroits indiqués.
- .2 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.
- .3 Installer les raccords pour manomètres nécessaires à l'équilibrage des réseaux et à la régulation.

3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION

- .1 Installer des plaques d'identification du fluide véhiculé, en plastique lamellé (Lamicoid), à indications gravées, conformes à la section 23 05 53.01.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.
- .2 Section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).
 - .1 ANSI/ASME B31.1-07, Power Piping.
 - .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM A125-1996(R2007), Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
 - .2 ASTM A307-07b, Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A563-07a, Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
 - .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
 - .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 ANSI/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 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences de conception :
 - .1 L'installation des supports pour les tuyauteries doit être réalisée selon les recommandations des fabricants, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
 - .2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans 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 de charpente.
 - .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 et suspensions, doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes, selon les prescriptions de la section 23 05 48.

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 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .3 Soumettre des dessins d'atelier et des fiches techniques dans le cas des éléments suivants :
 - .1 Socles, supports et suspensions.
 - .2 Raccordements aux appareils et à la charpente.
 - .3 Assemblages structuraux.

- .4 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant :
 - .1 Le Représentant ministériel mettra à la disposition du personnel visé un exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur.
- .5 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 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 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Supports, suspensions et pièces de contreventement fabriqués conformément aux normes ANSI/ASME B31.1 et MSS-SP-58.
- .2 Éléments faisant l'objet de la présente section utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ni monter d'autres éléments ou appareils.
- .3 Bandes métalliques perforées non acceptées.

- .4 Ancrages à percussion du type « Ramset » permis seulement dans le béton coulé. Utiliser des attaches à pinces de façon à éviter de percer les poutres d'acier.

2.2 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

- .1 Finition :
 - .1 Supports et suspensions galvanisés après fabrication.
 - .2 Éléments galvanisés par électrodéposition.
 - .3 Suspensions en acier revêtues de résine époxyde ou cuivré, si elles entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre.
- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton :
 - .1 Éléments à ancrer au 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.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, plaque, fig. 49 et écrou à œillet, fig. 290.
 - .2 Chevilles expansibles :
 - .1 Produits acceptables : Phillips Red Head.
 - .3 Supports encastrables dans le béton, à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués UL, ULC et FM et conformes à la norme MSS-SP-69.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 281.
- .3 Assemblages fabriqués en atelier et sur place :
 - .1 Suspensions à rouleau.
 - .2 Supports en acier.
 - .3 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique : conformes à la section 23 05 48.
- .4 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS-SP-58 :
 - .1 Tiges de suspension soumises seulement à des efforts de traction.
 - .2 Éléments d'articulation prévus pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
 - .3 Produits acceptables : Anvil, fig. 146.

- .5 Éléments de support installés par dessus le calorifuge :
- .1 Tuyauterie en acier ou en cuivre, à mouvement longitudinal de moins de 25 mm (1 po) : étrier ajustable, homologué UL, ULC et FM, et conforme à la norme MSS-SP-69.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 260.
 - .2 Tuyauterie en acier, à mouvement longitudinal de plus de 25 mm (1 po) : étrier à rouleau conforme à la norme MSS-SP-69, type 43.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 181.
 - .3 Tuyauterie chaude en acier ou en cuivre supportée par le dessous : socle à rouleau conforme à la norme MSS-SP-69, type 44.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 271.
- .6 Éléments de support installés directement sur la tuyauterie :
- .1 Tuyauterie en acier ou en plastique, à mouvement longitudinal de moins de 25 mm : étrier ajustable, conforme à la norme MSS-SP-69, type 10 et homologué UL et FM.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 69.
 - .2 Tuyauterie en cuivre, à mouvement longitudinal de moins de 25 mm : étrier ajustable cuivré, conforme à la norme MSS-SP-69, type 10.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. CT-69.
 - .3 Tuyauterie en acier ou en plastique, à mouvement longitudinal de plus de 25 mm : étrier à rouleau conforme à la norme MSS-SP-69, type 43.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 181.
 - .4 Tuyauterie en acier ou en plastique supportée par le dessous : socle à rouleau conforme à la norme MSS-SP-69, type 44.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 175, 177 et 271.
 - .5 Tuyauterie d'évacuation et de ventilation en fonte avec joints mécaniques en acier, du type double crochet ajustable de part et d'autre du joint (pour DN 2 à DN 6) et du type sellette en fonte (pour DN 8 et DN 10).
 - .1 Produits acceptables : Bibby-Ste-Croix, 66xxx.

- .7 Boulons en « U » : en acier au carbone, conformes à la norme MSS-SP-69, comportant à chaque extrémité deux écrous conformes à la norme ASTM A563.
 - .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini galvanisé.
 - .2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : fini noir, avec partie formée recouverte de plastique.

2.3 COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

- .1 Tuyauteries en acier, en fonte ou en plastique : colliers en acier au carbone, homologués UL et ULC et conformes à la norme MSS-SP-69, type 8.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 261.
- .2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS-SP-69, type 8.
 - .1 Produits acceptables : Anvil, fig. CT-121.
- .3 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.
- .4 Écrous : conformes à la norme ASTM A563.

2.4 SELLETES ET COQUILLES

- .1 Dans le cas des coquilles de protection, utiliser un calorifuge haute densité avec pare-vapeur continu pour les caloporteurs froids.
- .2 Sellettes et coquilles pour la suspension horizontale des tuyaux calorifugés conforme aux caractéristiques suivantes :
 - .1 Tubes de cuivre rigide, à partir de DN 1¼ : coquille de protection.
 - .2 Tuyaux en métal ferreux, à partir de DN 1¼ :
 - .1 Tubes de cuivre rigide, à partir de DN 1¼ : coquille de protection.
 - .3 Produits acceptables :
 - .1 Coquilles : Anvil, fig. 167.
 - .2 Sellettes : Anvil, fig. 160 à 166A, conformément aux indications du manufacturier.

2.5 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE CONSTANTE

- .1 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenaillage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de $\pm 5\%$); un REMC (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.
- .2 Adaptabilité à la charge : de l'ordre d'au moins 10 % en plus ou en moins par rapport à la charge prétarée. Les réglages doivent pouvoir être réalisés sans outils spéciaux et ne doivent pas influencer sur la course du ressort.
- .3 Butées de fin de course installées au sommet et au bas des ressorts.
- .4 Échelle de mesure de la charge prévue pour les réglages effectués sur place.
- .5 Course totale des ressorts correspondant à la course réelle majorée de 20 %. La différence entre la course totale et la course réelle doit être d'au moins 25 mm.
- .6 Échelles de mesure individuellement étalonnées avant livraison prévues de chaque côté des suspensions. Le registre d'étalonnage doit être fourni.
- .7 Produits acceptables : Vibro-Acoustics; Vibra-Sil; Kinetics Noise Control.

2.6 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE VARIABLE

- .1 Mouvement vertical entre 13 mm ($\frac{1}{2}$ po) et 50 mm : suspensions à ressort unique précomprimé, à portance variable.
- .2 Mouvement vertical supérieur à 50 mm : suspensions à ressorts doubles précomprimés, à portance variable, les deux ressorts étant montés en série dans un seul boîtier.
- .3 Suspensions à portance variable comportant des butées de fin de course à position réglée en usine. Un certificat d'étalonnage doit être fourni pour chaque suspension.
- .4 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenaillage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de $\pm 5\%$); un REMC (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.
- .5 Produits acceptables : Vibro-Acoustics; Vibra-Sil; Kinetics Noise Control.

2.7 SUPPORTS POUR APPAREILS

- .1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au supportage de ces derniers doivent être fabriqués en acier de construction conforme aux plans et devis de Structure. Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

2.8 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

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

2.9 SOCLES DE MONTAGE

- .1 Pour appareils sur bâti : socles en béton d'au moins 100 mm de hauteur, dépassant de 200 mm le bâti de l'appareil supporté, à bords chanfreinés.
- .2 Béton : conforme aux plans et devis de Structure.

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 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.
- .2 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 Poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement dans le cas des tuyauteries en acier.
 - .4 Poser les colliers au-dessous d'un joint dans le cas des tuyauteries en fonte.

- .3 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 à chaque coin.
- .4 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :
 - .1 Là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus.
 - .2 Là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.
- .5 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants :
 - .1 Là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients.
 - .2 Là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

- .1 Respecter les exigences indiquées dans le Code de construction du Québec, chapitre chapitre III, Plomberie pour la tuyauterie de réseau de plomberie.
- .2 Installer un support/suspension tous les 1,5 m pour la tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN ½.
- .3 Installer un support/une suspension à au plus 300 mm de chaque coude.
- .4 Se conformer à la norme MSS-SP-69 pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12.
- .5 Installer un support/suspension à chaque joint pour la tuyauterie à extrémités rainurées par roulage, à joints flexibles.
- .6 Supporter la tuyauterie en fonte à tous les joints ou à chaque emboîtement. La distance entre deux supports ne doit pas dépasser 3 m. Cette distance doit être réduite à 1 m lorsque les raccords adjacents espacés de 300 mm ou moins sont posés dans une tuyauterie à joints mécaniques.
- .7 Supporter les tuyaux verticaux à la base, au point haut et à tous les planchers.

- .8 En plus des supports demandés ci-dessus, installer les supports et les suspensions sur les longueurs droites de tuyauteries selon les indications du tableau ci-après :

TUYAUTERIE DE PLOMBERIE, DE REFROIDISSEMENT ET DE CHAUFFAGE			
ESPACEMENT MAXIMAL SUR TUYAUTERIE HORIZONTALE, EN MÈTRES			
Ø TUYAUTERIE (DN)	Ø TIGE mm	ACIER	CUIVRE
Jusqu'à ½	10	2,1	1,5
¾	10	2,1	1,5
1	10	2,1	1,8
1¼	10	2,1	2,1
1½	10	2,7	2,4
2	10	3,0	2,4
2½	13	3,4	2,7
3	13	3,6	3,0
3½	13	3,9	3,4
4	16	4,2	3,7
5	16	4,8	---
6	19	5,1	---
8	19	5,7	---

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 de charpente. À cet égard, fournir et installer toutes les pièces de charpente 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.
- .4 Munir les tuyaux subissant des variations de température de supports, de guides et d'ancrages, de coudes et de boucles requis de façon à favoriser la dilatation par la flexibilité naturelle de la tuyauterie.
- .5 Fixer les supports et les suspensions aux éléments de charpente. Fournir et installer toutes les pièces de charpente en acier supplémentaires nécessaires.
- .6 La tuyauterie, les appareils et les équipements doivent être supportés indépendamment les uns des autres.

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° par rapport à la verticale.
- .2 Décaler les supports ou les suspensions pour que les tiges soient à la verticale en position « à chaud » lorsque le mouvement horizontal de la tuyauterie est inférieur à 13 mm.

3.6 SUSPENSION DE LA TUYAUTERIE À LA STRUCTURE MÉTALLIQUE

- .1 Supporter les tuyauteries de diamètre supérieur à DN 4 de façon à répartir la charge imposée à la structure sur plusieurs éléments de charpente.
- .2 Lorsque la tuyauterie de diamètre de plus de DN 4 circule dans le sens longitudinal des poutrelles, installer la tuyauterie au centre entre deux poutrelles et installer des cornières de support de façon à répartir la charge également sur les deux poutrelles adjacentes.

3.7 RÉGLAGE FINAL

- .1 Supports et suspensions :
 - .1 Veiller à ce que les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale en conditions d'exploitation.
 - .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 Assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre à l'aide d'un marteau.

3.8 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article Documents/Échantillons à soumettre, de la partie 1.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant :
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en 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/Éléments à soumettre, de la partie 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article Assurance de la qualité, de la partie 1.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .3 Section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .4 Section 01 74 11 - Nettoyage.
- .5 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .6 Section 23 05 49.01 - Systèmes de protection parasismique.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Code national du bâtiment du Canada (CNB) - 2010.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .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 Canada, dans la province de Québec.
 - .2 Fournir les dessins d'atelier de l'installation complète, 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.

- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

1.5 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 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets.
- .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.6 UTILISATION DES SYSTÈMES ET DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES

- .1 Pourvoir les appareils mécaniques de dispositifs antivibratoires selon les exigences du tableau suivant :

Équipement	Force motrice (HP) et autre	TPM	Emplacement des équipements											
			Dalle sur sol			Dalle - Portée								
						Jusqu'à 6 m			De 6 à 9 m			De 9 à 12 m		
			Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)
Refroidisseurs et équipements de réfrigération														
À piston	Tous	Tous	A	2	6	A	4	20	A	4	40	A	4	65

Équipement	Force motrice (HP) et autre	TPM	Emplacement des équipements											
			Dalle sur sol			Dalle - Portée								
						Jusqu'à 6 m			De 6 à 9 m			De 9 à 12 m		
			Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)	Base	Isolateur	Flexion min. (mm)
Centrifuge, à vis, à volute	Tous	Tous	A	1	6	A	4	20	A	4	40	A	4	40
Pompes centrifuges														
Verticale en ligne	5 à 25	Tous	A	3	20	A	3	40	A	3	40	A	3	40
	≥ 30	Tous	A	3	40	A	3	40	A	3	40	A	3	65

Types de bases : A. Aucune base, les isolateurs sont attachés directement sur l'équipement.

Types d'isolateurs :

1. Plaques en élastomère (2.2).
 - 1.1 Plaques multicouches caoutchouc / acier / caoutchouc (2.2, EP4).
2. Plots en élastomère au plancher ou suspendus (2.3, 2.6).
3. Ressorts amortisseurs au plancher ou suspendus (2.6).
4. Plots à ressort(s) (2.5).

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

2.2 PLAQUES EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Type EP1 : plaques gaufrées ou nervurées, en néoprène, d'au moins 12 mm d'épaisseur, ayant un indice de 50 au duromètre, et pouvant supporter une charge maximale de 621 kPa.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type R; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/ Booth ».
- .2 Type EP2 : plaques gaufrées ou nervurées, en caoutchouc naturel ayant un indice de 30 au duromètre, d'au moins 12 mm d'épaisseur, et pouvant supporter une charge maximale de 345 kPa.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type R; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/ Booth ».

- .3 Type EP3 : plaques mixtes néoprène/acier/néoprène formées de deux plaques de néoprène, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 50 au duromètre, d'au moins 12 mm d'épaisseur chacune, liées à une plaque en acier de 1,71 mm, munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes, et pouvant supporter une charge maximale de 621 kPa (90 lb/po²).

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type NSN; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/ Booth ».

- .4 Type EP4 : plaques mixtes caoutchouc/acier/caoutchouc, formées de deux plaques en caoutchouc naturel, gaufrées ou nervurées, ayant un indice de 30 au duromètre, d'au moins 12 mm d'épaisseur chacune, liées à une plaque en acier de 1,71 mm, munies de trous de fixation garnis de douilles et de rondelles isolantes, et pouvant supporter une charge maximale de 345 kPa.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type RSR; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/ Booth ».

2.3 PLOTS EN ÉLASTOMÈRE

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

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type MD; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.4 RESSORTS AMORTISSEURS

- .1 Ressorts rigides dont le rapport rigidité latérale/rigidité axiale est égal ou supérieur à 1,2 fois le rapport déflexion statique/hauteur sous charge, ayant une réserve de déplacement de 50 % par rapport à son déplacement sous charge nominale et munis de dispositifs de nivellement.
- .2 Le rapport hauteur sous charge/diamètre du ressort doit se situer entre 0,8 et 1,0.
- .3 Ressorts cadmiés pour toutes les installations.
- .4 Ressorts codés par couleur.

2.5 PLOTS À RESSORT

- .1 Plots à ressort dont les pièces de quincaillerie sont zinguées ou cadmiées et les boîtiers recouverts d'une peinture antirouille.

.1 Type M2 : plots à ressort apparent stable, sur plaque-support insonorisante et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 6 mm d'épaisseur.

.1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SL; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

- .2 Type M4 : plots à ressort apparent stable, à déplacement limité, sur plaque-support insonorisante et antidérapante, collée, en caoutchouc ou en néoprène rainuré, d'au moins 12 mm d'épaisseur, comprenant des butées de déplacement souples incorporées et des cales d'espacement amovibles.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type CSR ou CT; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
- .3 Type M5 : plots à ressort sous boîtier, munis d'amortisseurs et conçus pour une charge maximale de 950 kg.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SWSR; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
- .2 Performance : taux d'amortissement d'une efficacité minimale de 95 %.

2.6 SUSPENSIONS

- .1 Suspensions à ressort codé par couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille et conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30°, sans contact métal-métal.
 - .1 Type H1 : suspensions comprenant une rondelle en néoprène travaillant en cisaillement, encastrée dans la base du boîtier, incluant un manchon isolant moulé.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type HD; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
 - .2 Type H2 : suspensions à ressorts stables, munies d'une rondelle à collerette en élastomère et d'une rondelle servant à recevoir le ressort, encastrées dans la base du boîtier, incluant un manchon isolant moulé.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SH; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
 - .3 Type H3 : suspensions à ressort stable, munies d'un élément supérieur en élastomère et d'une rondelle servant à recevoir le ressort, encastrée dans la base du boîtier, incluant un manchon isolant moulé.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics, type SHR; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».
 - .4 Type H4 : suspensions à ressort stable, munies d'un élément supérieur en élastomère et d'une rondelle de précompression avec écrou et d'un indicateur de déflexion.
 - .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/ Booth ».
- .2 Performance : taux d'amortissement d'une efficacité minimale de 95 %.

2.7 JOINTS ACOUSTIQUES POUR ANCRAGES ET GUIDAGES

- .1 Joints acoustiques : à placer entre un tuyau et son support, faits d'un matériau isolant en néoprène et d'un couil très résistant d'au moins 25 mm d'épaisseur.
- .1 Produits acceptables : Vibro-Acoustics; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.8 SOCLES POUR APPAREILS MONTÉS EN TOITURE

- .1 Généralités : type B4, socle entièrement monté en usine.
- .2 Éléments inférieurs : tubes rectangulaires en acier ou profilés en « C » en aluminium extrudé.
- .3 Éléments supérieurs : éléments continus faits de tubes rectangulaires en acier ou de profilés en « C » en aluminium extrudé offrant un support continu à l'équipement et comprenant des butées d'amortissement multidirectionnel en néoprène, de 6 mm d'épaisseur, pouvant résister aux sollicitations du vent et des séismes.
- .4 Ressorts : en acier, réglables, amovibles, ayant une déflexion statique maximale de 50 mm et une réserve maximale de déplacement de 50 % par rapport à leur déplacement sous charge, cadmiés, dimensionnés et positionnés de manière à assurer une déflexion uniforme.
- .5 Isolation haute fréquence : garniture continue au-dessus et au-dessous de l'ensemble complet ou plaque au-dessus et au-dessous de chacun des ressorts. Matériau : néoprène à alvéoles fermées, de 6 mm d'épaisseur.
- .6 Protection contre les intempéries : contre-solin flexible continu, socle-couverture, permettant l'accès aux ressorts. Matériau : aluminium ou néoprène.
- .7 Pièces de quincaillerie : cadmiées ou galvanisées.
- .8 Produits acceptables : Vibro-Acoustics; Vibra-Sil; Ingenia « Amber/Booth ».

2.9 DISPOSITIFS ET SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

- .1 Généralités.
 - .1 Le matériel et/ou les systèmes de protection parasismique doivent répondre aux exigences du niveau de protection spécifié à la section 23 05 49.01.
 - .2 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
 - .3 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et les systèmes parasismiques.

- .4 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.
 - .5 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que l'ossature ne cède.
 - .6 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.
 - .7 Les dispositifs et les 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 et selon les indications.
 - .1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.
 - .2 Contreventement dans tous les plans.
 - .3 Contreventement à l'ossature.
 - .4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
 - .3 Dispositifs et systèmes de protection parasismique.
 - .1 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue.
 - .2 Ils ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
- .3 Matériel à supportage élastique (isolé contre les vibrations).
- .1 Les dispositifs et les 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 les 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 : méthodes approuvées par le Représentant ministériel.
 - .1 Cornières ou profilés en acier de construction.
 - .2 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 2010.
- .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 : trois premiers points d'appui; DN 5 à DN 8 : quatre premiers points d'appui; DN 10 et plus : six 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.
- .7 Déposer les unités de ventilation sur des plaques en élastomère sélectionnées afin d'avoir une flexion statique de 4 mm et espacées d'un maximum de 2 400 mm centre à centre.

3.3 NETTOYAGE

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

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Division 21 - Lutte contre les incendies.
- .2 Division 22 - Plomberie.
- .3 Division 23 - Chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVCA).
- .4 Division 26 - Électricité.

1.2 CODES ET NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, concevoir et effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American Iron and Steel Institute (AISI).
 - .1 AISI, Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members.
 - .2 American Society of Civil Engineers (ASCE).
 - .1 ASCE 96, Structural Applications of Steel Cables for Buildings.
 - .3 American Society for Testing Materials (ASTM).
 - .1 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
 - .2 ASSTM A307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A475, Standard Specification for Zinc-Coated Steel Wire Strand.
 - .4 ASTM A603, Standard Specification for Zinc-Coated Steel Structural Wire Rope.
 - .5 ASTM A1011/A1011M, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, and Ultra-High Strength.
 - .6 ASTM E488, Standard Test Methods for Strength of Anchors in Concrete and Masonry Elements.

- .4 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE, A Practical Guide to Seismic Restraint.
- .5 American National Standards Institute (ANSI)/National Fire Protection Association (NFPA).
 - .1 ANSI/NFPA 13, Installation of Sprinkler Systems.
- .6 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA, Seismic Restraint Manual: Guidelines for Mechanical Systems, 3rd Edition, ANSI-SMACNA 001-2008.
- .7 Code national du bâtiment du Canada (CNB).
- .8 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .9 Exigences de la CSA S832-01 - Lignes directrices en matière de diminution des risques sismiques concernant les composants fonctionnels et opérationnels des bâtiments (CFO).

1.3 CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE

- .1 Systèmes de protection parasismique devant être parfaitement intégrés et compatibles avec ce qui suit :
 - .1 Dispositifs acoustiques et antivibratoires prescrits;
 - .2 Caractéristiques de conception du bâtiment et installations électriques et mécaniques.
- .2 Chaque Division est responsable des mesures parasismiques reliées à sa discipline.
- .3 Lors d'un séisme, il n'est pas nécessaire que le matériel ainsi que les systèmes électromécaniques demeurent opérationnels après le séisme. Les dispositifs de protection parasismiques servent à empêcher les systèmes mécaniques et électriques de se déplacer, de se renverser et de causer des blessures aux occupants pendant le séisme.
- .4 Conception des dispositifs et des systèmes de protection parasismique élaborée par un ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique, et reconnu dans la province de Québec.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément aux Divisions 21, 22, 23 et 26.
- .2 Soumettre les documents suivants :
 - .1 Version détaillée des critères de calcul;
 - .2 Dessins d'exécution, de même qualité et de même format que les dessins faisant partie des documents contractuels, des listes de matériaux et du matériel, des représentations schématiques ainsi que les spécifications détaillées pour tous les éléments de chacun des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus;
 - .3 Documents de calcul, feuilles de travail et tableaux, y compris le calcul des sollicitations attribuables aux forces sismiques, selon le CNB;
 - .4 Dessins d'atelier distincts pour chaque dispositif ou chaque système de protection parasismique ainsi que pour chacun de leurs éléments;
 - .5 Document précisant l'emplacement de chaque dispositif ou système;
 - .6 Listes des différents types de dispositifs ou de systèmes de protection parasismique et de leurs éléments connexes;
 - .7 Document montrant ou indiquant les détails des dispositifs d'ancrage et de fixation, les charges d'ancrage ainsi que les méthodes de fixation aux éléments d'ossature;
 - .8 Document précisant les instructions et les méthodes d'installation.
- .3 Soumettre au Représentant ministériel, aux fins d'examen, les points de fixation des dispositifs et des systèmes de protection parasismique à l'ossature du bâtiment; à cette fin, lui remettre un jeu de dessins d'atelier et de fiches techniques.
- .4 Soumettre les documents signés et scellés par un ingénieur spécialisé, reconnu par la province de Québec, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

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

- .1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis, et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément aux Divisions 21, 22, 23 et 26.

- .2 Inclure avec les fiches d'entretien les instructions relatives au contrôle des dispositifs et des systèmes de protection parasismique.

1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément aux Divisions 21, 22, 23 et 26.

1.7 NIVEAU DE PROTECTION

- .1 Installer des dispositifs d'ancrage et de stabilisation parasismiques pour la tuyauterie, autre que celle de protection incendie, et les conduits de ventilation, conformément aux prescriptions du guide « Seismic Restraint Manuel », tel que publié par la SMACNA.
 - .1 Critère de conception :
 - .1 Ville : Laval;
 - .2 Catégorie du risque : faible;
 - .3 Catégorie de l'emplacement : E.
 - .2 Niveau de protection recherché pour le bâtiment :
 - .1 SHL-« D » pour les tuyaux et les conduits;
 - .2 SHL-« B » pour les équipements.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SOURCE D'APPROVISIONNEMENT

- .1 Dispositifs et systèmes de protection parasismique fournis par un seul et même fabricant possédant de l'expérience dans le domaine.
 - .1 Produits acceptables : Mason Industries; Hilti; Tolco.
- .2 Installer les dispositifs d'ancrage et de stabilisation parasismiques pour la tuyauterie de protection incendie, conformément aux prescriptions de la norme NFPA 13. Le niveau de protection recherché est $V_p = 0,5 W_p$.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique prévenant les déplacements permanents ainsi que les dommages causés par les mouvements horizontaux, verticaux et de renversement.

- .2 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique compatibles avec la conception électromécanique. Ils ne doivent pas nuire au fonctionnement normal des systèmes électromécaniques.
- .3 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse, de façon continue et dans toutes les directions, de manière à atténuer les effets de choc.
- .4 Les fixations et les points d'attache pouvant résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et les systèmes de protection parasismique.
- .5 Fixation des dispositifs et des systèmes de protection parasismique à des charpentes en béton armé.
 - .1 Ancrages utilisés du type expansible et présentant un haut degré de résistance mécanique.
 - .2 Aucun ancrage posé au pistolet-cloueur.
 - .3 Produits acceptables : Hilti, type HSL.
- .6 Aucun dispositif, ni support connexe, ni plot ne doivent céder avant que la charpente ou la structure ne cède.
- .7 Les dispositifs parasismiques constitués d'éléments en fonte, de tubes filetés ou d'autres matériaux fragibles ne sont pas acceptés.
- .8 Les dispositifs parasismiques ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.
- .9 Stabiliser tous les accessoires, tels que les diffuseurs et les appareils d'éclairage, installés dans les plafonds suspendus.

2.3 CORNIÈRE D'ACIER

- .1 Cornière fabriquée à partir d'une plaque formée à froid et conforme aux exigences de l'AISI, possédant une contrainte de rupture minimale de $F_u = 410 \text{ MPa}$ et une contrainte de limite élastique de $F_y = 300 \text{ MPa}$.

2.4 PROFILÉ EN « C »

- .1 Profilé en « C » construit selon la norme ASTM A1011/A1011M GR 33.

2.5 TUYAUTERIE STRUCTURALE

- .1 Tuyauterie structurale construite selon la norme ASTM A53/A53M, type E ou S, grade B.

2.6 CÂBLE

- .1 Câble construit selon la norme ASTM A603 ou ASTM A475 avec sept fils minimum et recouvert d'une couche de classe A.
- .2 Pièces de raccordement selon les exigences de la norme ASCE 19 et capables de supporter 110 % de la contrainte ultime du câble.

2.7 BOULONS

- .1 Boulons construits selon la norme ASTM A307, grade A, à tête hexagonale.

2.8 PROTECTION PARASISMIQUE POUR APPAREIL À SUPPORTAGE STATIQUE

- .1 Fixer les appareils aux supports de suspension qui doivent être fixés à la charpente.
- .2 Installer les dispositifs pour empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal, le basculement des appareils dans le plan vertical ainsi que le glissement ou le flambage des appareils dans le plan axial.
- .3 Utiliser des tiges de suspension résistantes au flambement.

2.9 PROTECTION PARASISMIQUE POUR APPAREIL À SUPPORTAGE ÉLASTIQUE

- .1 Fixer les appareils aux supports de suspension, lesquels doivent être retenus à la charpente à l'aide de tiges rigides dans les trois axes.
- .2 Les dispositifs doivent agir en souplesse et de façon continue. À cette fin, ils doivent comporter des éléments en élastomère ou d'autres moyens permettant de diminuer les effets de choc.
- .3 Les dispositifs de protection contre les séismes ne doivent aucunement nuire à l'action des éléments insonorisants et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre les dispositifs de protection contre les séismes et le matériel doit être de 6 mm à 12 mm.
- .4 Dans le cas où des isolateurs de type parasismique sont utilisés, ils doivent alors être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimale.
- .5 Les dispositifs ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
- .6 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent empêcher le déchargement complet des dispositifs et des systèmes antivibratoires.
- .7 Dans le cas où des isolateurs standard sont utilisés, des dispositifs de protection contre les séismes doivent être incorporés aux éléments antivibratoires pour empêcher tout renversement de ces derniers.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Points d'attache et dispositifs de fixation.
 - .1 Vérifier que les boulons d'ancrage, les diamètres des chevilles, la profondeur des enfoncements dans le béton ainsi que la longueur des soudures sont conformes aux dessins soumis pour approbation.
 - .2 Boulonner à la charpente ou à la structure tout le matériel qui n'est pas isolé contre la transmission des vibrations.
 - .3 Les percements oblongs pour l'ajustement des boulons sont prohibés.
 - .4 À des fins parasismiques, les canalisations de petit diamètre peuvent être attachées aux canalisations de plus gros diamètre qui les retiendront. La pratique inverse est prohibée.
 - .5 Les points d'ancrage dans les dalles de béton doivent être éloignés des bords selon le standard ASTM E-488 et les recommandations du fabricant des ancrages.
 - .6 Les ancrages dans les dalles de béton doivent être enfoncés d'au moins huit fois le diamètre de celles-ci.
 - .7 Installer des attaches de retenue « Restraining Strap » à tous les étriers en « C » « C-Clamp », utilisés pour supporter la tuyauterie, afin de retenir ceux-ci à leur point d'ancrage lors d'un séisme. Attaches fabriquées par le même fabricant que les étriers.
- .2 Câbles de retenue.
 - .1 Relier les câbles de retenue aux appareils suspendus de manière à ce que leur incidence axiale corresponde au centre de gravité des appareils protégés.
 - .2 Serrer les attaches de fixation des câbles selon les recommandations du fabricant.
 - .3 Utiliser des passe-fils, des cosses et d'autres pièces de quincaillerie appropriées pour assurer l'alignement des dispositifs parasismiques, et pour empêcher les câbles de plier aux points de fixation.
 - .4 Dans le cas du matériel suspendu au plafond, disposer les câbles de retenue à angle de 90° les uns par rapport aux autres dans le plan, et les fixer à la charpente du bâtiment selon un angle de 45°.
 - .5 Régler la tension des câbles de manière qu'ils ne paraissent pas lâches, mais qu'ils n'entravent pas le fonctionnement normal des dispositifs antivibratoires.

- .6 Serrer les câbles de manière à réduire le mou à 40 mm sous une pression du pouce. En fonctionnement normal, les câbles ne doivent pas supporter le poids du matériel retenu.
- .3 Serrer les boulons au profilé en « C » avec les couples suivants :
 - .1 DN ½ : 68 Nm;
 - .2 DN ¾ : 169 Nm.
- .4 Installer les dispositifs et systèmes de protection parasismique à au moins 25 mm de tout autre appareil ou de toute canalisation d'utilité.
- .5 Matériel divers non isolé contre les vibrations.
 - .1 Boulonner le matériel au socle de montage puis à la charpente à l'aide de boulons d'ancrage traversants.
- .6 Coordonner les opérations de raccordement avec les autres corps de métier.
- .7 Contreventer les équipements indépendamment des conduits de ventilation.
- .8 Ne jamais utiliser deux types de contreventement dans une même direction.
- .9 Ne pas stabiliser les appareils ni les équipements dont la longueur des tiges de suspension est inférieure à 300 mm.
- .10 Ne pas installer les dispositifs et les systèmes de protection parasismique avec un angle supérieur à 60° ou un angle inférieur à 45° mesuré par rapport à l'horizontale.
- .11 Installer les dispositifs et les systèmes de protection parasismique transversaux perpendiculairement à la direction de la conduite ou de la tuyauterie avec une variation d'angle maximale de 2,5°.
- .12 Installer les dispositifs et les systèmes de protection parasismique longitudinaux parallèlement à la direction de la conduite ou de la tuyauterie avec une variation d'angle maximale de 2,5°.
- .13 Installer au moins deux dispositifs et les systèmes de protection parasismique transversaux, ainsi qu'un dispositif ou système de protection parasismique longitudinaux pour chaque portion de conduite ou de tuyauterie rectiligne.
- .14 Installer les dispositifs et les systèmes de protection parasismique transversaux et longitudinaux à une distance maximale de 100 mm d'un support vertical, lequel doit être renforcé selon les besoins.

3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 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 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Une fois les travaux d'installation terminés, les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent être inspectés et certifiés par un ingénieur spécialisé dans ce domaine, et reconnu dans la province de Québec.
- .2 Remettre, avec le certificat de conformité, un rapport écrit au Représentant ministériel.
- .3 S'il y a lieu, l'Entrepreneur doit faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par l'ingénieur spécialisé.

3.4 DOCUMENTS NÉCESSAIRES À LA MISE EN SERVICE

- .1 Une fois la certification terminée et le rapport accepté, remettre au Représentant ministériel un exemplaire complet du dossier de projet revu et annoté de manière à montrer les conditions d'après exécution.

3.5 INSTALLATION POUR TUYAUTERIE DE PLOMBERIE

- .1 Effectuer l'installation et la conception des systèmes parasismiques selon le manuel « ASHRAE, A Practical Guide to Seismic Restraint » et la norme ANSI/SMACNA 001-2008.
- .2 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.
- .3 Stabiliser la tuyauterie de DN 3 et plus.
- .4 Stabiliser les conduites de carburant de DN 1 et plus.
- .5 Installer les dispositifs de retenue mécanique pour la tuyauterie à la fréquence minimale suivante :
 - .1 Pour la stabilisation transversale :
 - .1 DN 8 et moins : 12,2 m.
 - .2 DN 10 et plus : 6,1 m.

- .3 Réduire de moitié ces distances pour de la tuyauterie, non ductile ou vissée.
- .2 Pour la stabilisation longitudinale :
 - .1 DN 5 et moins : 24,4 m.
 - .2 DN 6 et DN 8 : 12,2 m.
 - .3 DN 10 et plus : 6,1 m.
 - .4 Réduire de moitié ces distances pour de la tuyauterie, non ductile ou vissée.
- .6 Pour la tuyauterie de plastique, un support de soutien standard doit être prévu selon les recommandations du fabricant ou à mi-chemin entre les joints.
- .7 Le dispositif et le système de protection parasismique transversaux d'une section de tuyauterie peuvent agir comme dispositif et système de protection parasismique longitudinaux pour une section de tuyauterie de mêmes dimensions raccordée perpendiculairement à la première, si les contreventements sont situés à moins de 610 mm d'un coude ou d'un raccord en « T ».
- .8 Installer des assemblages de séparation sismique aux endroits où la tuyauterie traverse une séparation sismique du bâtiment. Stabiliser transversalement, verticalement et longitudinalement cet assemblage à moins de 1,83 m de chaque côté de la séparation.
- .9 Stabiliser de chaque côté d'un changement de direction à 90° la tuyauterie de fonte, de cuivre, d'acier, d'acier inoxydable.
- .10 Ne pas stabiliser la tuyauterie suspendue par des supports, située à moins de 300 mm de la structure.

3.6 INSTALLATION POUR CONDUITS DE VENTILATION

- .1 Effectuer l'installation et la conception des systèmes parasismiques selon la norme ANSI/SMACNA 001-2008.
- .2 Stabiliser les conduits de ventilation rectangulaires et oblongs dont la surface est de 0,55 m² et plus, et les conduits circulaires dont le diamètre est de 700 mm et plus.
- .3 Un dispositif et un système de protection parasismique transversaux pour une section de conduits peuvent aussi servir de support longitudinal pour une autre section de conduits perpendiculaire de mêmes dimensions ou moindre, si le support est installé à moins de 610 mm de l'intersection.
- .4 Un mur (incluant mur de gypse) peut servir de dispositif et de système de protection parasismique transversaux, si le conduit est solidement fixé à son pourtour au mur.

- .5 Installer les dispositifs de retenue mécanique à la fréquence minimale suivante :
 - .1 Pour la stabilisation verticale :
 - .1 La stabilisation verticale est assurée par les supports réguliers.
 - .2 Pour la stabilisation transversale : 9,1 m.
 - .3 Pour la stabilisation longitudinale : 18,3 m.
- .6 Ne pas stabiliser les conduits suspendus par des supports, situés à moins de 300 mm de la structure. Les supports doivent être fixés aux conduits avec au moins deux vis à métal n° 10 et installés à moins de 50 mm du haut du conduit.

3.7 INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

- .1 Effectuer l'installation et la conception des systèmes parasismiques selon le manuel « ASHRAE, A Practical Guide to Seismic Restraint ».
- .2 Les supports doivent être munis de contreventements longitudinaux et transversaux. Ils peuvent être du type rigide ou à câble.
- .3 Ne pas stabiliser le matériel dont la longueur des tiges de suspension est moins de 305 mm.
- .4 Stabiliser les conduits électriques de 35 mm de diamètre nominal et plus situés à l'intérieur d'une salle.
- .5 Stabiliser les conduits électriques de 63 mm de diamètre nominal et plus situés à l'extérieur d'une salle.
- .6 Installer les dispositifs de retenue mécanique à la fréquence minimale suivante :
 - .1 Pour la stabilisation transversale : 9,1 m.
 - .2 Pour la stabilisation longitudinale : 18,3 m.

3.8 TIGES RIGIDES ET POINTS D'ATTACHE

- .1 Relier les tiges de retenue au matériel suspendu de manière que leur incidence axiale passe par le centre de gravité du matériel à protéger.
- .2 Utiliser des tiges de diamètre approprié et conforme aux exigences du fabricant des supports sismiques.

- .3 Les tiges verticales, latérales et longitudinales doivent être installées selon les recommandations du fabricant des supports.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .3 Section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .4 Section 01 74 11 - Nettoyage des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne du gaz (CGA).
 - .1 CSA/CGA B149.1-05, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB).
 - .1 CAN/CGSB-1.60-97, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
 - .2 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

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

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

1.6 IDENTIFICATION

- .1 L'identification des appareils et des réseaux doit être conforme au système normalisé d'identification du Représentant ministériel, lorsque ce dernier a établi une norme spécifique.

PARTIE 2 - PRODUITS

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 Matériaux et autres caractéristiques de fabrication.
 - .1 Plaques de 3 mm d'épaisseur, en stratifié ou en aluminium anodisé blanc, au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusqu'à 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.
 - .3 Indiquer le type et le numéro de l'appareil, ainsi que le service fourni et la zone ou le secteur desservi.

- .5 Identification des appareils et des réseaux visés par le Système de soutien en matière d'entretien préventif (SSEP) de TPSGC.
 - .1 Système d'identification principale/de provenance/de destination.
 - .2 Locaux de matériel et d'installations mécaniques.
 - .1 Plaques d'identification principale de format numéro 9.
 - .2 Plaques d'identification de provenance et de destination de format numéro 6.
 - .3 Plaques d'identification d'éléments terminaux et de tableaux de commande de format numéro 5.
 - .3 Autres endroits : formats appropriés.

2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

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

2.4 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 et aux indications ci-après.

Diamètre extérieur du tuyau ou du calorifuge	Hauteur des lettres
(mm)	(mm)
30	13

Diamètre extérieur du tuyau ou du calorifuge	Hauteur des lettres
(mm)	(mm)
50	19
150	32
250	63
Plus de 250	88

- .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 ou en 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 (300 °F) et à une chaleur intermittente de 200 °C (390 °F).
- .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 ministériel.
 - .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après :

Couleur de fond	Légendes, flèches
Jaune	NOIR
Vert	BLANC

Couleur de fond	Légendes, flèches
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		
Alimentation - Eau réfrigérée	Vert	ALIMENTATION EAU RÉFR.
Retour - eau réfrigérée	Vert	RETOUR EAU RÉFR.
Réfrigérant liquide	Vert	REF. LIQ.
Réfrigérant gazeux	Vert	REF. GAZ
Soupape de sûreté	Jaune	SOUPAPE SÛRETÉ

2.5 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.

2.6 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.

2.7 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.

2.8 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES

- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en anglais et en français.

- .2 Les inscriptions en anglais et en français doivent être marquées sur une seule et même plaque d'identification, étiquette, etc.

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 que lorsque les travaux de peintures sont prescrits et terminés.

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 et/ou CSA requises par chacun des organismes respectifs.
- .3 Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC.
- .4 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches :
 - .1 Poser le ruban ou les bandes sur des surfaces sèches, propres et préparées à cette fin. Enrouler le ruban autour du tuyau en faisant chevaucher les extrémités sur une largeur équivalente au diamètre du tuyau.

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.
- .4 Faire vérifier la liste des plaques avant d'y graver le message.
- .5 Les appareils à identifier comprennent, entre autres, les :
 - .1 Pompes;
 - .2 Refroidisseurs;
 - .3 Condenseur.

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

- .1 Poser des repères d'identification de la tuyauterie et des conduits d'air aux endroits suivants :
 - .1 Sur les longues tuyauteries et les longs conduits dans les aires ouvertes des chaufferies, des salles d'équipement et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 15 m, de manière qu'il y ait au moins un repère qu'on puisse voir facilement à partir de n'importe quel endroit situé dans les aires d'exploitation ou les allées;
 - .2 Aux changements de direction;
 - .3 Dans chaque petite pièce où passent les canalisations ou les conduits d'air, au moins un repère;
 - .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, tels que 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 de chaque trappe ou porte d'accès aux conduits;
 - .7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce d'équipement;
 - .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;
 - .10 Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes causée par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.
- .2 Marquer les conduits au pochoir sur le fini définitif seulement.

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 antireflet, à l'endroit déterminé par le Représentant ministériel. 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 SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.
- .2 Sections de la Division 23 - Chauffage, ventilation et conditionnement d'air.
- .3 Sections de la Division 26 - Électricité.

1.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) des systèmes aérauliques et hydrauliques.
- .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 RESPONSABLE DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre au Représentant ministériel la liste des personnes responsables d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.
 - .1 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1.
 - .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems.
 - .3 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing.
- .4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques prescrites dans la norme retenue.

- .5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE, et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.
- .6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel responsable des travaux et de 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 responsable 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 et de régulation connexes, et ce, à charge nominale, à charge moyenne ou à faible charge, la 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. Fournir, au besoin, les poulies et les courroies afin d'obtenir les performances des systèmes.

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 DES TRAVAUX

- .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 doivent 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 REVUE DES TERMES DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIFS AUX OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit au Représentant ministériel que le matériel fourni pour l'exécution des opérations d'essai, de réglage et d'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 ministériel 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 DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES

- .1 À moins d'indication contraire, 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 les documents contractuels.

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

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

1.10 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser le Représentant ministériel sept jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

-
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
- .1 La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées;
 - .2 La pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
 - .3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections du devis sont terminés;
 - .4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
 - .5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande et 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 aérauliques :
 - .1 Filtres en place et propres.
 - .2 Conduits d'air propres et exempts de débris.
 - .3 Conduits, gaines et plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.
 - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
 - .5 Registres volumétriques, et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
 - .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
 - .7 Portes et trappes d'accès installées et fermées.
 - .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.
 - .3 Réseaux hydroniques :
 - .1 Canalisations rincées, remplies et purgées de l'air qu'elles contenaient.
-

- .2 Pompes tournant dans le bon sens.
- .3 Tamis 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 ÉCARTS DE RÉGLAGE PAR RAPPORT AUX VALEURS THÉORIQUES

- .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 aérauliques : 10 % en plus ou moins.
 - .2 Systèmes hydroniques : 5 % en plus ou en moins.

1.12 ÉCARTS ENTRE LES VALEURS MESURÉES ET LES VALEURS RÉELLES

- .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 ministériel une liste des instruments utilisés avec leur numéro de série.
- .2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus strict relatif aux systèmes mécaniques ou autres soumis aux opérations d'ERE.
- .3 Étalonner les instruments dans les trois mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir au Représentant ministériel une attestation d'étalonnage.

1.14 PIÈCES À SOUMETTRE

- .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

- .1 Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE au Représentant ministériel, 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 Les 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 telles que présentées sur les plans, 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 ministériel, aux fins de vérification et d'approbation, six exemplaires du rapport d'ERE, dans les deux langues officielles, présentés dans des cahiers à anneaux en « D » comportant des séparateurs à onglet.

1.17 VÉRIFICATION DES DONNÉES

- .1 Toutes les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par le Représentant ministériel.
- .2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'environ 30 % des mesures enregistrées.
- .3 Le Représentant ministériel détermine 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 ministériel et assumer les frais de ces travaux.

1.18 RÉGLAGES

- .1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction du Représentant ministériel, remettre en place les gardes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, bloquer les dispositifs de réglage en position de fonctionnement et vérifier que les sondes sont réglées 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 FIN DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne sont considérées terminées que lorsque le rapport final est approuvé par le Représentant ministériel.

1.20 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

- .1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus strictes énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC, de la SMACNA, du NEBB ou de l'ASHRAE.
- .2 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande et régulation prescrits dans les documents contractuels.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant reconnu possédant l'habileté à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC.
- .4 Les points de mesure, dans le cas des appareils, sont situés, notamment, aux endroits suivants, selon le cas :
 - .1 À l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des serpentins de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
 - .2 Aux régulateurs et aux dispositifs de commande et régulation.
- .5 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, sont situés, notamment, aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de branchement principaux et secondaires, et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles ou diffuseurs).

1.21 SYSTÈMES HYDRONIQUES

- .1 Pour les besoins de la présente section, les systèmes hydroniques comprennent les systèmes de chauffage et de refroidissement fonctionnant avec les liquides comme l'eau chaude à basse pression, l'eau réfrigérée, l'eau de condenseur et l'eau glycolée et autres.
- .2 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus strictes énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC, de la SMACNA ou de l'ASHRAE.
- .3 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande et de régulation.
- .4 Les personnes responsables d'exécuter les opérations d'ERE doivent être des membres en règle et posséder l'habileté à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC.
- .5 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant reconnu possédant l'habileté à fournir les services prescrits selon les normes de l'AABC.
- .6 Les relevés à effectuer doivent porter, notamment, sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande et régulation visés : la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température, la densité, la masse volumique, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension et les niveaux de bruit et de vibration.
- .7 Les points de mesure, dans le cas des appareils, doivent être situés, notamment, aux endroits suivants, selon le cas :
 - .1 À l'entrée et à la sortie des échangeurs de chaleur (côtés primaire et secondaire), des chaudières, des refroidisseurs, des serpentins de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des tours de refroidissement, des condenseurs, des pompes, des réducteurs de pression, des vannes de commande et de régulation, et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
 - .2 Aux régulateurs et aux dispositifs de commande et de régulation.
- .8 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, doivent être situés, notamment, aux endroits suivants, selon le cas : sur l'alimentation et le retour des boucles primaires et secondaires (canalisations principales, canalisations de branchement principales et secondaires, canalisations d'alimentation des éléments terminaux des systèmes hydroniques et raccords d'admission des circuits d'eau d'appoint).

1.22 AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Exigences générales applicables à tous les ouvrages ou les travaux décrits dans le présent article :
 - .1 Qualification du personnel responsable des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
 - .2 Assurance de la qualité : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
- .2 Conditions de pression dans le bâtiment :
 - .1 Régler les systèmes et les appareils mécaniques, ainsi que les dispositifs de commande et de régulation connexes, de manière à obtenir les conditions de pression prescrites en tout temps.
- .3 Mesurer le niveau de bruit des équipements tel qu'indiqué aux Divisions 23 et 26.
- .4 Mesurer le niveau de bruit ambiant.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .3 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.2 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 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM B209M-07, Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate (Metric).
 - .2 ASTM C335-05ae1, Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C411-05, 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, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .6 ASTM C553-02e1, Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .7 ASTM C612-04e1, Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
 - .8 ASTM C795-03a, Specification for Thermal Insulation for Use with Austenitic Stainless Steel.
 - .9 ASTM C921-92 (1998)e1, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
- .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, Thermal Insulation Polyotrene, Boards and Pipe Covering.

1.3 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 des 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.
 - .4 Conduits d'air : l'ensemble du réseau de conduits d'air incluant les conduits, les coudes, les tés et tous les accessoires.
- .2 L'épaisseur de calorifuge est celle devant couvrir toutes les composantes de l'élément à calorifuger, telles que renforts, fers angles, joints en « T », brides, etc.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Échantillons.
 - .1 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et l'adhésif.

- .2 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm.
- .3 Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.
- .4 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.

1.5 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

- .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois (3) années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT ou en être membre.
- .2 Faire exécuter les travaux par ouvriers spécialisés en calorifugeage.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Le manuel de standards de qualité pour l'isolation mécanique de l'Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), ainsi que ses additions et amendements autorisés, doit être utilisé comme une référence standard et fait partie du devis du présent projet.
- .2 L'Entrepreneur responsable de l'installation de l'isolation mécanique doit garder une copie de ce manuel de standards de qualité comme référence.

1.7 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 - PRODUITS

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 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.
- .2 Calorifuge de type **D-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.
 - .1 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,0337 W/m•°C (0,234 Btu-po/h•pi²•°F) à une température moyenne de 24 °C.
 - .2 Limite de température : 120 °C.
 - .3 Produits acceptables : Manson AK Board FSK.
- .3 Calorifuge du type **D-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.
 - .1 Matelas de fibres minérales : conformes à la norme ASTM C553.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,035 W/m•°C (0,24 Btu-po/h•pi²•°F) à une température moyenne de 24 °C.
 - .4 Limite de température : 120 °C.
 - .5 Densité : 24 kg/m³.
 - .6 Produits acceptables : Manson Alley Wrap FSK.
- .4 Calorifuge du type **D-3** : gaines rigides en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gainés en fibres minérales : conformes à la norme ASTM C547.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,037 W/m•°C à une température moyenne de 38 °C.
 - .4 Densité : 40 kg/m³.
 - .5 Limite de température : 454 °C.
 - .6 Produits acceptables : Knauf KwikFlex Pipe & Tank avec chemise FSK.

2.3 CHEMISES

- .1 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 Produits acceptables : Fattal Thermocanvas.
 - .3 Colle calorifuge : compatible avec le calorifuge.

2.4 COLLES, RUBANS ET ATTACHES

- .1 Rubans : en aluminium, auto-adhésifs, de 100 mm de largeur, homologués par les ULC pour les caractéristiques suivantes : indice de propagation de la flamme inférieur à 25 et indice de pouvoir fumigène inférieur à 50.
- .2 Colle contact, à prise rapide sans fibre d'amiante, à pouvoir couvrant de 5 m²/L.
- .3 Colle à sceller les chevauchements, à prise rapide, servant à sceller les joints et les chevauchements des pare-vapeur sans fibre d'amiante, à pouvoir couvrant de 6 m²/L.
- .4 Colle pour chemises en toile de canevas :
 - .1 Colle lavable servant à coller le chemisage en canevas sur le matériau calorifuge sans fibre d'amiante, à pouvoir couvrant de 1,25 m²/L.
- .5 Chevilles :
 - .1 Chevilles à souder sur conduit une fois le calorifuge mis en place, de 4 mm de diamètre, à tête de 35 mm de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge.
 - .2 Chevilles à souder sur le conduit avant la mise en place du calorifuge, de 2 mm de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du calorifuge, dotées d'une plaquette de retenue carrée en nylon de 32 mm de côté.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai du réseau terminé et les résultats certifiées 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.

3.2 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 S'il y a des joints surélevés, les recouvrir d'une bande chevauchante ou d'un matériau isolant flexible avec pare-vapeur intégré pour assurer un pare-vapeur intégral.
- .5 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.
- .6 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.
- .7 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 rangées sur chaque paroi.

3.3 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES CONDUITS D'AIR

- .1 Calorifuger les réseaux de conduits d'air selon les indications du tableau qui suit :

RÉSEAUX ET ÉQUIPEMENTS		ÉPAISSEUR DU CALORIFUGE (mm)	TYPE DE CALORIFUGE
.1	Les conduits d'air neuf, à partir de la persienne jusqu'au serpentin de chauffage	75	D-1
.2	Les réseaux de conduits d'alimentation d'air climatisé rectangulaires dissimulés dont la plus grande dimension est égale ou inférieure à 1 000 mm	25	D-2
.3	Les conduits d'évacuation, à partir de la persienne jusqu'au ventilateur d'évacuation	75	D-1

3.4 FINITION

- .1 Conduits d'air apparents situés à l'intérieur du bâtiment : chemises en toile de canevas.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .3 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-04, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
 - .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM C335-05ae1, Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .2 ASTM C449/C449M-07, Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .3 ASTM C533-07, Specification for Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
 - .4 ASTM C547-07, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .5 ASTM C553-02, Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .6 ASTM C612-04e1, Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
 - .7 ASTM C795-03, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.

- .8 ASTM C921-03a, Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT).
 - .1 Standards nationaux d'isolation (2005).
- .4 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.
- .5 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 CGSB 51-GP-53M-95, Poly(chlorure de vinyle) en feuilles pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Échantillons.
 - .1 Les échantillons doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm. Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.

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

- .1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.5 DÉFINITIONS

- .1 L'épaisseur de calorifuge est celle devant couvrir tous les composants de l'élément à calorifuger, tels que renforts, fers angles, joints, brides, etc.

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'ŒUVRE

- .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits aux présentes, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT ou en être membre.
- .2 Faire exécuter les travaux par des ouvriers spécialisés en calorifugeage.

1.7 ASSURANCE DE QUALITÉ

- .1 Le manuel de standards de qualité pour l'isolation mécanique de l'Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), ainsi que ses additions et amendements autorisés, doit être utilisé comme une référence standard, et fait partie du devis du présent projet.
- .2 L'Entrepreneur responsable de l'installation de l'isolation mécanique doit garder une copie de ce manuel de standards de qualité comme référence.

1.8 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

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

PARTIE 2 - PRODUITS

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 Le coefficient de conductivité thermique « 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.
- .2 Calorifuge du type **E-1** : éléments souples et tubulaires, en élastomère unicellulaire.
 - .1 Éléments calorifugés conformes à la norme ASTM C534.
 - .2 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,039 W/m•°C à une température moyenne de 24 °C.

- .3 Limite de température : -57 °C à 105 °C.
- .4 Éléments certifiés par le fabricant comme étant exempts d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.
- .5 Produits acceptables : Armaflex AP, isolant en feuille.

2.3 CHEMISES

- .1 Chemises en toile de canevas.
 - .1 Toile de coton avec résistance au feu, homologuée par les ULC, 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.
 - .3 Produits acceptables : Fattal Thermocanvas.

2.4 CIMENT ISOLANT

- .1 Ciment d'isolation thermique et de finition.
 - .1 Selon la norme ASTM C449/C449M.
- .2 À prise hydraulique ou séchant à l'air, sur laine minérale, selon la norme ASTM C449.

2.5 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 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.
- .6 Revêtement : treillis en acier galvanisé, à mailles hexagonales de 25 mm, posé sur les deux faces du calorifuge ou sur une des faces du calorifuge, l'autre face étant recouverte d'un lattis en métal déployé.
- .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 ou de côté.

2.6 COLLE À SCELLER LES CHEVAUCHEMENTS DU PARE-VAPEUR

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

2.7 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES INTÉRIEURES

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

2.8 PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Les produits spécifiés ou équivalent approuvé de Owens Corning, Johns Manville, Knauf, Certain Teed.

PARTIE 3 - EXÉCUTION**3.1 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.

3.2 POSE

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
 - .1 Matériel froid : 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 du matériel mécanique, 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 n'est prévu.

3.3 TABLEAUX - CALORIFUGEAGE DES APPAREILS ET DES ÉLÉMENTS CONNEXES

- .1 À moins d'indication contraire, le calorifugeage des appareils comprend également le calorifugeage de la robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.

.2 Matériel froid.

- .1 Calorifuge du type E-1 retenu au moyen de dispositifs de fixation mécaniques ou de feuillards.

- .1 Épaisseur du calorifuge.

GENRE DE SERVICE	ÉPAISSEUR DU CALORIFUGE
Refroidisseurs, excepté ceux dont l'isolant est installé à l'usine	50 mm
Réservoirs d'expansion d'eau réfrigérée	50 mm

- .3 L'Entrepreneur a le choix du type de calorifuge lorsque plus d'un type est spécifié aux tableaux.

- .4 Finition : revêtement de ciment isolant d'une épaisseur de 13 mm et chemise de canevas.

3.4 ENVELOPPES ET CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

- .1 Destination : pompes, portes de visite, joints de dilatation, appareils de robinetterie, dispositifs de mesure de débit, brides, joints mécaniques, raccords-unions et autres accessoires.

- .2 Conception : conçus pour être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.

.3 Calorifuges.

- .1 Calorifuges du type demandé pour l'appareil ou le réseau de tuyauterie concerné, façonnés pour épouser la forme des éléments à calorifuger.

- .2 Épaisseur : le double de l'épaisseur demandée pour l'appareil ou le réseau de tuyauterie concerné.
- .3 Pare-vapeur ajouté dans le cas des installations de refroidissement d'eau ou autres surfaces froides.
- .4 Enveloppes : en aluminium de 1,3 mm d'épaisseur ou en acier inoxydable de 0,6 mm d'épaisseur avec revêtement extérieur et courroies à découplage rapide.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .3 Section 01 74 11 - Nettoyage.
- .4 Section 21 05 01 - Mécanique - Exigences concernant les résultats des travaux.
- .5 Section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.
- .6 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .7 Section 23 21 13.02 - Réseaux hydroniques - Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .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.
 - .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 C795-03, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
- .8 ASTM C921-03a, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Associations de fabricants.
 - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (Révision 2004).
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
 - .1 CAN/ULC-S102.2-03, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des revêtements de sol et des divers matériaux et 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.
- .5 Ministère de la Justice du Canada.
 - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), 1995, C.37.
 - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, C.33.
 - .3 Loi sur le transport des matières dangereuses (LTMD), 1992 C.34.
- .6 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.
- .7 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 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).

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Assurance de la qualité.
 - .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois 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 ou en être membre.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement.
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant et aux prescriptions de la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Livrer, entreposer et manipuler les matériaux selon les recommandations 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 - PRODUITS

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 Le coefficient de conductivité thermique « 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.
- .2 Calorifuge du type **P-1** : gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales : conforme aux normes CAN/ULC-S702 et ASTM C547.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,033 W/m•°C à une température moyenne de 24 °C.
 - .4 Limite de température : -29 °C à 454 °C.
 - .5 Produits acceptables : Manson Alley-K; Knauf; Johns-Manville.
- .3 Calorifuge de type P-3 : élément tubulaire flexible, en élastomère unicellulaire.
 - .1 Élément calorifuge : conforme à la norme CAN/CGSB-51.40.

- .2 Coefficient de conductivité thermique « K » ne dépassant pas 0,039 W/m•°C à une température moyenne de 24 °C.
- .3 Limite de température : -57 °C à 105 °C.
- .4 Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agent susceptible de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.

2.3 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Pour calorifuges de types P-1 et P-2 :
 - .1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé d'au moins 50 mm de largeur.
 - .1 Produits acceptables : ruban Fattal Insultape fabriqué par S. Fattal Canvas inc.
 - .2 Colle pour sceller les chevauchements du pare-vapeur.
 - .1 Colle à base d'eau, ignifuge, compatible avec le matériau calorifuge.
 - .2 Produits acceptables : Foster 87-75 sans fibre d'amiante, à pouvoir couvrant de 6 m²/L.
 - .3 Enduit pare-vapeur pour tuyauterie intérieures.
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.
 - .2 Produits acceptables : Foster 30-36 sans fibre d'amiante, à pouvoir couvrant de 1,25 m²/L.
- .2 Pour les calorifuges de type P-3 :
 - .1 Colle contact : colle à prise rapide à séchage à l'air libre servant à sceller les joints transversaux et longitudinaux des calorifuges.
 - .1 Produits acceptables : RUBATEX, modèle 373.
 - .2 Ruban : en PVC, auto-adhésif :
 - .1 Produits acceptables : Armstrong 520, Foster 85-20 sans fibre d'amiante, à pouvoir couvrant de 5 m²/L.

.3 Enduit de revêtement pour calorifuge de type P-3 : enduit à être installé sur toute la tuyauterie apparente, à base d'eau, au fini semi-lustré flexible, pour application à l'intérieur et à l'extérieur, de couleur blanche et pouvant être appliqué au pinceau ou au jet pulvérisé.

.1 Produits acceptables : RUBATEX, modèle 374.

2.4 CHEMISES

.1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC).

.1 Gaines moulées monopièces et feuilles de recouvrement, conformes à la norme CAN/CGSB-51.53, préformées selon les besoins.

.2 Couleur : celle choisie par le Représentant ministériel.

.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 : 0,5 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.

.2 Chemises en aluminium.

.1 Selon la norme ASTM B209.

.2 Épaisseur : feuilles de 0,50 mm.

.3 Finition : surface lisse.

.4 Jointoiement : joints longitudinaux et transversaux coulissants, à recouvrements de 50 mm.

.5 Raccordement : couvre-joints matricés de 0,5 mm d'épaisseur, avec garniture intérieure posée en usine.

- .6 Feuillards de retenue et cachets : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm, posés à intervalles de 300 mm.

2.5 PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Les produits spécifiés ou équivalent approuvé de Owens Corning, Johns Manville, Knauf, Certain Teed.

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 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

- .1 À moins d'indication contraire, 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 Les canalisations apparentes chromées et la robinetterie ainsi que les raccords chromés desservant les appareils sanitaires ne doivent pas être calorifugés.
- .3 Calorifuger les réseaux de tuyauterie et les équipements selon les indications du tableau qui suit :

RÉSEAUX ET ÉQUIPEMENTS	TEMPÉRATURE DU FLUIDE(°C)	TYPE DE CALORIFUGE
.1 Réseaux d'eau refroidie	7	P-1
.2 Tuyauterie de ventilation apparente, sur une distance de 5 m à partir du toit, sur le tuyau principal et les embranchements	--	P-1
.3 Corps des pompes d'eau refroidie, épaisseur de l'isolant de 25 mm	--	P-3
.4 Bouchons des tamis d'eau refroidie, épaisseur de l'isolant de 25 mm	--	P-3
.5 Tuyauterie de ventilation dissimulée, sur une distance de 5 m à partir du toit, sur le tuyau principal et les embranchements, épaisseur de l'isolant de 25 mm	--	P-2
.6 Tuyauterie de drainage des unités des appareils aérauliques et des plénums d'air, épaisseur de l'isolant de 25 mm	--	P-1
.7 Réseaux d'aspiration des gaz réfrigérants, épaisseur de l'isolant de 19 mm (¾ po)	--	P-3
.8 Sur les joints de dilatation, épaisseur de l'isolant de 25 mm	--	P-2

- .4 Épaisseur du calorifuge de type P-1.

TEMPÉRATURE DU FLUIDE °C	DIAMÈTRE NOMINAL DES CANALISATIONS (DN)			
	1 et moins	1¼ à 2	2½ à 4	5 et plus
	Épaisseur en mm			
50-95	25		38	
14-49	25		38	
5-13	25	38		
Moins de 5	25	38		
Ventilation				

3.5 FINITION

- .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur du bâtiment : chemises de PVC.
- .2 Tuyauteries dissimulées situées à l'intérieur du bâtiment : chemises de PVC sur les appareils de robinetterie et sur les raccords; aucun autre revêtement de finition.
- .3 Tuyauteries situées à l'extérieur du bâtiment : chemises totalement étanches à l'air et à l'eau en aluminium.
- .4 Pose : selon les recommandations de l'ACIT.

3.6 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES

- .1 Destination : à poser aux compensateurs de dilatation, aux appareils de robinetterie, aux brides et aux raccords-unions reliant les tuyauteries aux appareils desservis.
- .2 Caractéristiques : permettant le libre mouvement des compensateurs de dilatation et 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.

3.7 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 SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.
- .2 Section 22 42 01 - Plomberie appareils spéciaux.
- .3 Section 21 05 01 - Mécanique - Exigences concernant les résultats des travaux.
- .4 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .5 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standard Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).
 - .1 ANSI/ASME B31.1-2010, Power Piping.

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

- .1 Effectuer le nettoyage et la mise en route des réseaux de tuyauterie des systèmes mécaniques selon la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.5 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 refroidisseurs.
 - .3 Ouverture/fermeture des vannes de décharge montées en dérivation.
 - .4 Défaut de pression pilote.
 - .5 Demande de froid maximale.
 - .6 Défaillance des refroidisseurs.

1.6 ESSAIS DE PUISSANCE - SYSTÈMES HYDRONIQUES

- .1 Procéder aux essais de puissance du système hydronique, une fois les opérations suivantes terminées :
 - .1 Essai, réglage et équilibrage du réseau;
 - .2 Vérification du fonctionnement des dispositifs de commande/régulation, des limiteurs et des sécurités;
 - .3 Vérification du débit des pompes principale et de relève;
 - .4 Vérification de la précision des capteurs et des 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 points de consigne et aux conditions de fonctionnement normal.
- .5 Soumettre un échantillon d'eau du système à l'organisme d'essai approuvé qui déterminera si le traitement chimique utilisé est approprié. Inclure dans la soumission le coût de cette analyse.

- .6 Essai destiné à vérifier la puissance 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 :
 - .1 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 estivale (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 des systèmes de traitement de l'air à la température de refroidissement maximale.
 - .3 Régler les appareils et les 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.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXECUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.
- .2 Section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM E202-00, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .2 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 des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .2 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Instructions : soumettre les instructions de mise en oeuvre fournies par le fabricant.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 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 - PRODUITS

2.1 RÉSEAUX HYDRONIQUES

- .1 Concentré de nettoyage.
 - .1 Concentré de nettoyage légèrement alcalin, biodégradable, contenant des agents mouillants, des dispersants, du nitrite de sodium ainsi que des additifs alcalins et ayant un pH de 10,69, une gravité spécifique de 1,105 et une apparence jaune et légèrement brouillée.
 - .2 Produits acceptables : Magnor, Magsol 20A; Drew; Klenzoid.
- .2 Inhibiteur de corrosion :
 - .1 Inhibiteur de corrosion organique et de dispersant pour boucle fermée à base de borate respectant les exigences environnementales, contenant un biostat limitant la prolifération bactérienne et ayant un pH de 10,92, une gravité spécifique de 1,101 et une apparence limpide ambre.
 - .2 Produits acceptables : Magnor, Magcare 104; Drew; Klenzoid.

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 SERVICES GÉNÉRAUX

- .1 Soumettre, avec l'approbation du Représentant ministériel, un exemplaire du document énumérant les méthodes et les produits chimiques de nettoyage recommandés.

- .2 Rincer à fond les canalisations des circuits de chauffage, de refroidissement et de condensat, à l'aide de produits chimiques approuvés, conçus pour éliminer les matières grasses, la calamine, les enduits protecteurs et autres corps étrangers. Les produits chimiques employés ne doivent attaquer aucun des matériaux contenus dans le système et ne présenter aucun danger, à la manutention comme à l'emploi.
- .3 Durant la circulation des solutions de nettoyage, examiner et nettoyer régulièrement les tamis et les crépines, et contrôler les variations des pertes de charge dans les différents appareils.
- .4 Poursuivre la vidange et le rinçage des installations jusqu'à ce que l'alcalinité totale de l'eau de rinçage soit égale à celle de l'eau d'appoint. Remplir ensuite avec de l'eau propre, traitée, pour empêcher le tartre et la corrosion.
- .5 La méthode d'évacuation des solutions de nettoyage doit être approuvée par les autorités compétentes.

3.3 CONDITIONS PRÉALABLES

- .1 Les travaux de nettoyage doivent être effectués par un personnel qualifié et spécialisé dans ce genre d'activités.
- .2 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée, un mois avant la date prévue pour les travaux de nettoyage. Le rapport doit prévoir ce qui suit :
 - .1 La méthode, les débits et la durée des opérations.
 - .2 Les produits chimiques utilisés et leur concentration.
 - .3 Les inhibiteurs utilisés et leur concentration.
 - .4 Les exigences particulières concernant la réalisation des travaux.
 - .5 Les mesures particulières visant la protection de la tuyauterie et des équipements raccordés.
 - .6 Une analyse complète de l'eau qui sera utilisée pour le nettoyage afin de s'assurer qu'elle n'endommagera pas les systèmes et leurs équipements.
- .3 Les conditions préalables à satisfaire, avant de procéder au nettoyage des réseaux, sont les suivantes :
 - .1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et autres matières étrangères ou inappropriées.
 - .2 Les réseaux doivent être opérationnels, incluant leurs dispositifs de sécurité.
 - .3 Les réseaux doivent avoir subi et réussi tous les essais hydrostatiques.

- .4 Les robinets, les éléments de commande et autres garnitures doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte afin d'assurer le nettoyage des éléments terminaux.
- .5 Les tamis, les filtres et les crépines doivent avoir été nettoyés avant le remplissage initial.

3.4 RÉSEAUX D'EAU POTABLE

- .1 Fournir le matériel et les produits chimiques nécessaires pour désinfecter, rincer et vidanger le réseau conformément aux exigences des autorités compétentes.
- .2 Soumettre l'eau à une analyse en laboratoire. La qualité de l'eau doit être acceptable, sinon reprendre la désinfection jusqu'à ce que l'eau soit de qualité potable.
- .3 Une fois les travaux de désinfection et de nettoyage terminés, fournir un rapport d'essai de qualité de l'eau.

3.5 RÉSEAUX HYDRONIQUES FERMÉS, NETTOYAGE ET PASSIVATION

- .1 Rincer le système à l'eau de ville pour enlever les débris, la limaille, les grains de soudure, les matières en suspension et autres.
- .2 Installer des filtres à poche de 5 microns en dérivation pour réduire la consommation d'eau. La capacité des filtres doit être d'au moins 10 % du débit total.
- .3 S'assurer que la pompe ait la capacité requise pour circuler l'eau à une vitesse de 0,6 m/s (2 pi/s) à l'intérieur de la tuyauterie.
- .4 Remplir le réseau d'eau et le purger de tout l'air qu'il contient.
- .5 Remplir les vases d'expansion de type à vessie remplaçable, jusqu'à l'obtention d'une pression sécuritaire pour la pressurisation du réseau.
- .6 Utiliser un compteur pour mesurer le volume de liquide dans le réseau, en considérant un écart admissible de plus ou moins 0,5 %.
- .7 Ajouter les produits chimiques prescrits. Cette opération doit être réalisée sous la surveillance directe du fournisseur du traitement utilisé.
- .8 Ajouter le concentré de nettoyage afin d'obtenir un dosage de 0,75 %.
- .9 Laisser circuler suffisamment longtemps pour que la solution nettoyante fasse au moins une rotation du système, et prélever un échantillon d'eau pour analyses. La teneur en nitrites (NaNO_2) dans le système doit être supérieure à 500 ppm, sinon ajouter suffisamment de concentré de nettoyage pour atteindre cette valeur.

- .10 Laisser circuler durant 4 h à température ambiante.
 - .1 Dans le cas des réseaux de chauffage, augmenter lentement la température jusqu'à son point de consigne nominal; continuer de faire circuler l'eau jusqu'à ce qu'elle redescende sous le cap des 38 °C (100 °F).
- .11 Au cours de la période de recirculation, toutes les 2 h, il est recommandé de vidanger quelques secondes par les filtres à tamis des pompes et autres soupapes situées dans les parties les plus basses du réseau.
- .12 Vidanger complètement le système, et le rincer abondamment, jusqu'à l'obtention d'une eau propre, exempte de mousse. Bien s'assurer que tous les points bas ont été correctement vidés et rincés. Faire circuler 30 min à chaque rinçage.
- .13 Prélever un échantillon d'eau du système et faire parvenir au laboratoire du fabricant du concentré de nettoyage. Le rinçage sera considéré adéquat lorsque les paramètres suivants seront respectés :
 - .1 Valeurs de pH et de conductivité similaires à celles de l'eau d'aqueduc.
 - .2 Absence de mousse.
 - .3 Absence d'un film d'huile et de graisse.
 - .1 Cible de tolérance - Huile et graisse > 1,0 mg/L < 3,0 mg/L.
 - .2 Cible de tolérance - Fer total > 1,0 mg/L < 3,0 mg/L.
 - .3 Cible de tolérance - Fer dissout > 0,5 mg/L < 1,0 mg/L.
 - .4 Nitrites non détectés.
 - .5 Teneur en fer inférieure à 2 ppm.
- .14 Effectuer une première passivation à mi-dosage.
 - .1 Remplir de nouveau le système avec de l'eau fraîche.
 - .2 Ajouter l'Inhibiteur de corrosion afin d'obtenir un dosage de 0,075 % à 0,09 %.
 - .3 Prélever un échantillon d'eau pour analyses au bout d'une rotation du système et analyser la teneur en inhibiteur de corrosion. Elle doit être de l'ordre de 60 ppm, sinon rajouter suffisamment d'inhibiteur de corrosion pour atteindre cette valeur.
 - .4 Laisser circuler 6 heures.
 - .5 Effectuer un test de teneur en fer. Cette dernière doit être inférieure à 2 ppm, sinon refaire cette étape.

- .15 Vider le système et rincer suffisamment pour obtenir une eau propre. La qualité de l'eau de vidange doit être validée par le fournisseur des produits de traitement.
- .16 Effectuer une deuxième passivation à plein dosage.
 - .1 Remplir de nouveau le système avec de l'eau fraîche.
 - .2 Ajouter l'inhibiteur de corrosion afin d'obtenir un dosage de 0,15 % à 0,18 %.
 - .3 La circulation doit être maintenue 24 h au moins avant d'arrêter le pompage.
- .17 Effectuer le remplissage final et mettre en fonction les dispositifs de traitement chimique usuels.
- .18 Effectuer les tests adéquats pour assurer la bonne concentration des produits chimiques requis.

3.6 REMISE DU RAPPORT

- .1 Tous les éléments de mesure et de contrôle, tels que les débitmètres, les Pitot, les plaques à orifices et autres, seront installés après l'émission du certificat attestant le nettoyage complet des réseaux.
- .2 À la fin des travaux de nettoyage, remettre le rapport relatif avec le certificat en conformité avec les recommandations du fournisseur des produits de nettoyage.

3.7 MISE EN ROUTE

- .1 Une fois les réseaux nettoyés, remplis et munis de leurs éléments de mesure et de contrôle, tels que les débitmètres, les Pitot, les plaques à orifices et autres, les opérations de mise en route peuvent débuter :
 - .1 Mettre les réseaux sous pression, remplir les vases d'expansion à vessie remplaçable et régler les points de consigne des régulateurs de pression.
 - .2 Purger tout l'air du réseau.
 - .3 Régler les points de consigne de température et des dispositifs de régulation.
 - .4 Lorsque l'eau a atteint les points de consigne nominaux, vérifier le fonctionnement des pompes et s'assurer qu'il n'y a pas de fuites ni d'infiltration d'air, et qu'il n'y a pas de cavitation.
 - .5 Démonter les pompes qui ont été utilisées pour le nettoyage du réseau, les nettoyer et remplacer les pièces usées, et refaire les garnitures et les joints d'étanchéité.
 - .6 Mettre en fonction les systèmes de traitements chimiques.

- .7 Vérifier le niveau d'eau dans les réservoirs d'expansion, en mode arrêt, puis en mode fonctionnel des pompes.
- .8 Vérifier la pressurisation du réseau et s'assurer, aux éliminateurs d'air, qu'il n'y aucun point de pressurisation négative dans le réseau.
- .9 Vérifier le fonctionnement des purges.
- .10 Lorsque les conditions du réseau sont stabilisées, ajuster les presse-garnitures.
- .11 S'assurer de l'ajustement adéquat de tous les robinets d'équilibrage.
- .12 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de protection de surchauffe des pompes.
- .2 La mise à pression de consigne et en température des réseaux doit se faire lentement, sur une période d'environ 48 h.
- .3 Effectuer les opérations d'ERE, conformément aux indications.
- .4 Vérifier et corriger, s'il y a lieu, les suspensions fixes ou mobiles, à ressorts ou à rouleaux.
- .5 S'assurer du fonctionnement adéquat des dispositifs d'expansion et de la rigidité de leurs ancrages. Si des correctifs doivent être apportés, mettre le réseau concerné hors service, effectuer les correctifs et recommencer la mise en route.
- .6 Resserrer tous les boulons au moyen d'une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement inhérent aux changements de température. Cette opération sera répétée, au besoin, pendant la procédure de mise en route.
- .7 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des raccords souples de dilatation, des guides et des ancrages.
- .8 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.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Tuyaux, appareils de robinetterie et raccords pour tuyauteries en acier de réseaux hydroniques de bâtiment, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .3 Section 01 74 11 - Nettoyage.
- .4 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Section 01 78 00 - Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .6 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.
- .7 Section 21 05 01 - Mécanique - Exigences concernant les résultats des travaux.
- .8 Section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.
- .9 Section 23 05 17 - Soudage de la tuyauterie.
- .10 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .11 Section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.
- .12 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».

- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME).
 - .1 ANSI/ASME B16.1-10, Gray Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125 and 250.
 - .2 ANSI/ASME B16.3-06, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.
 - .3 ANSI/ASME B16.5-09, Pipe Flanges and Flanged Fittings.
 - .4 ANSI/ASME B16.9-07, Factory Made Wrought Steel Buttwelding Fittings.
 - .5 ANSI/ASME B18.2.1-10, Square and Hex Bolts and Screws.
 - .6 ANSI/ASME B18.2.2-10, Square and Hex Nuts.
 - .2 American National Standards Institute (ANSI)/American Water Works Association (AWWA).
 - .1 ANSI/AWWA C111-00, Rubber Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
 - .3 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .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 A536-2009, 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 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA B242-05(R2011), Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.

- .2 CAN/CSA W48-06, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding.
- .5 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-80-08, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
 - .5 MSS-SP-85-02, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/échantillons à soumettre.
- .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 Les fiches d'entretien doivent préciser les exigences particulières concernant l'entretien du matériel.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion et élimination des déchets.
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier en plastique, en polystyrène et en carton ondulé, et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.
 - .4 Plier les feuillets de cerclage en métal et en plastique, les aplatir et les placer à l'endroit désigné en vue de leur recyclage.

PARTIE 2 - PRODUITS**2.1 TUYAUTERIE EN ACIER NOIR**

- .1 Tuyaux en acier conformes à la norme ASTM A53/A53M, grade B, classe « STD ».
- .2 Produits acceptables : Douglas Barwick.

2.2 JOINTS POUR TUYAUTERIE EN ACIER NOIR

- .1 Tuyaux de diamètre égal ou inférieur à DN 2 : raccords à visser avec ruban de téflon, conformes à la norme ASTM A47/A47M, grade 32510.
- .2 Tuyaux de diamètre égal ou supérieur à DN 2½ : raccords et brides à collet à souder, conformes aux normes CSA W47.1 et CSA W47.1S1.
- .3 Brides : à face de joint surélevée, à souder en bout.
- .4 Garnitures de brides : conformes à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.
- .5 Filetage des tuyaux : conique.
- .6 Boulons et écrous : conformes aux normes ANSI/ASME B18.2.1 et ANSI/ASME B18.2.2.

2.3 RACCORDS POUR TUYAUTERIE EN ACIER NOIR

- .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-unions : en fonte malléable, selon les normes ASTM A47/A47M et ASME B16.3.
- .4 Raccords pour tuyaux à embouts rainurés par roulage : en fonte malléable, selon la norme ASTM A47/A47M en fonte ductile, selon la norme ASTM A536.

2.4 ROBINETS

- .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 2½ : embouts à brides.
- .2 Robinets-vannes : conformes à la norme MSS-SP-70 et conformes à la norme MSS-SP-80, utilisés aux fins d'isolement d'appareils, de dispositifs de commande/régulation, de tronçons de canalisation.
 - .1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
 - .1 Type à tige montante, conforme à la norme MSS-SP-80, type 2, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur monobloc, à coin.
 - .2 Produits acceptables : Crane n° 428; Nibco T 111; Jenkins n° 810J; Milwaukee n° 148; Toyo-R/W n° 293; Kitz n° 24.
 - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½ :
 - .1 Type à tige montante, à vis extérieure et arcade, conforme à la norme MSS-SP-70, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fonte, pièces internes en bronze, brides à face de joint plane.
 - .2 Produits acceptables : Crane n° 465 1/2; Nibco FE 617 O; Jenkins n° 454J; Milwaukee n° F-2885; Toyo-R/W n° 421A; Kitz n° 72.
- .3 Robinets à papillon.
 - .1 Robinets de diamètre égal ou supérieur à DN 2½, modèle sans bride, à oreilles.
 - .1 Conformes à la norme MSS-SP-67, classe 150, catégorie 1 MPa, type EHG, corps en fonte aciérée, obturateur en acier inoxydable, tige en acier inoxydable, siège en caoutchouc EPDM, remplaçable, levier et manette de blocage, commande à engrenages dans le cas des robinets de diamètre supérieur à DN 6.
 - .2 Produits acceptables : Keystone, modèle AR2; Anvil nos L5271 et L5272 pour DN 8 et plus; Milwaukee n° ML224E; Romatec, série ABZ, Fig. 102.
- .4 Soupapes d'équilibrage (utilisées pour les opérations d'ERE).
 - .1 Soupapes à corps incliné (en « Y ») de tous diamètres : étalonnées, selon les prescriptions de la présente section.
 - .2 Soupapes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 :
 - .1 Corps coulé sous pression, en bronze/cuivre, extrémités à visser, siège en téflon et obturateur en cuivre, chapeau taraudé et vissé; pouvant supporter une pression effective maximale de 1,7 MPa et une température maximale de 121 °C.

- .2 Régulation du débit : au moins quatre tours complets de volant du type à indication numérique et à mémoire mécanique dissimulée et inviolable.
- .3 Soupapes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2½.
 - .1 Corps en fonte revêtue d'un enduit à base de résines époxydiques, chapeau et pièces internes en alliage de cuivre au zinc résistants au dézingage, classe 125 et extrémités à brides selon l'ANSI; pouvant supporter une pression effective maximale de 1,7 MPa et une température maximale de 121 °C.
 - .2 Régulation du débit : au moins huit tours complets de volant avec bagues de réglage ajustées au vernier et mémoire mécanique dissimulée et inviolable.
- .4 Produits acceptables.
 - .1 Robinets à soupape : Tour and Anderson; Gruvlok n° GBV.
- .5 Raccords d'évacuation.
 - .1 Raccords de DN ¾ à bouchon et à robinet, permettant le raccordement d'un tuyau souple, incorporés au corps des robinets ou fournis séparément.
- .6 Robinets à tournant sphérique.
 - .1 Robinets de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser.
 - .1 Conformes à la norme ASTM B62, catégorie 4 MPa, corps en bronze, garniture d'étanchéité TFE, obturateur (tournant) massif en chrome robuste, siège en téflon et manette-levier.
 - .2 Produits acceptables : Anvil F 171 N; Milwaukee n° BA-100; Jenkins n° 201J; Toyo-R/W n° 5044 A/MAS B-3; Kitz n° 58.

2.5 CLAPETS DE RETENUE À BATTANT

- .1 Clapets de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à visser.
 - .1 Conformes à la norme MSS-SP-80, type 3, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, clapet (obturateur) à battant en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable.
 - .2 Produits acceptables : Crane n° 37; Nibco T 413 B; Jenkins n° 4092J; Milwaukee n° 509-T; Toyo-R/W n° 236; Kitz n° 22.

- .2 Clapets de diamètre égal ou supérieur à DN 2½, sans bride.
 - .1 Conformes à la norme MSS-SP-71, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en fonte, siège en Buna-N, clapet (obturateur) en acier inoxydable 304, sans bride.
 - .2 Produits acceptables : Prince, série R; Check Rite, série 200; Moygro W12A-I6V (siège en viton).

2.6 SYSTÈMES DE TUYAUTERIES RAINURÉES

- .1 Les réseaux sur lesquels la tuyauterie rainurée est permise, en équivalence, sont les suivants :
 - .1 Le raccordement du réseau d'eau refroidie sur le refroidisseur seulement.
- .2 Tuyauterie :
 - .1 Tuyaux en acier à extrémités rainurées, conformes à la norme ASTM A53, grade B, classe « STD », le numéro de cédule étant établi d'après ce qui suit :
 - .1 Jusqu'à DN 10 : cédule 40.
- .3 Joints :
 - .1 Accouplements standard de type rainuré, conformes aux normes CSA B242 et ANSI B-3620 (API-5L).
 - .2 Garnitures d'accouplements pour tuyaux à extrémités rainurées, de type prélubrifié EHP, compatibles avec le fluide véhiculé et conçues pour être utilisées à des températures se situant à l'intérieur d'une gamme allant de -34 °C à 121 °C, conformes aux normes ASTM D2000 et NSF/ANSI 61, homologuées UL, pour service d'eau potable froide à 30 °C et d'eau potable chaude à 82 °C.
 - .3 Produits acceptables :
 - .1 Victaulic, modèle flexible : 177 QuickVic (6 900 kPa), 77 (6 900 kPa), W77 (5 100 kPa) à utiliser dans les endroits où il faut atténuer les vibrations ou réduire les contraintes thermiques.
- .4 Raccords :
 - .1 Raccords pour tuyaux à extrémités rainurées par roulage, en fonte malléable conforme à la norme ASTM A47M ou en fonte ductile conforme à la norme ASTM A536.
 - .2 Produits acceptables : Victaulic; Gruvlok.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

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

3.2 INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE

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

3.3 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DU RÉSEAU

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

3.4 MISE À L'ESSAI

- .1 Faire l'essai du réseau conformément à la section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

3.5 ÉQUILIBRAGE

- .1 Équilibrer les réseaux hydroniques de manière que le débit réel se situe à 5 % près du débit de calcul.
- .2 Utiliser les méthodes d'ERE appropriées décrites dans la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

3.6 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

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

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .3 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .4 Section 01 78 00 - Documents à remettre à l'achèvement des travaux.
- .5 Section 23 08 01 - Vérification de la performance des réseaux de tuyauteries d'installations mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME).
 - .1 ASME-13, Boiler and Pressure Vessel Code.
- .2 American Society for Testing and Materials, (ASTM).
 - .1 ASTM A47/A47M-99 (2009), Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A278M-01 (2011), Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 650°F .
 - .3 ASTM A516/A516M-10, Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate - and Lower - Temperature Service.
 - .4 ASTM A536-84(2009), Specification for Ductile Iron Castings.
 - .5 ASTM B62-09, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA B51-F09, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

1.3 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 Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système.
 - .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Les fiches techniques doivent préciser les caractéristiques des éléments ci-après, soit les vases d'expansion les purgeurs d'air les appareils de robinetterie et les filtres.
- .3 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .1 Soumettre les fiches d'entretien requises conformément à la section 01 78 00 - Documents à remettre à l'achèvement des travaux.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET ÉLIMINATION

- .1 Gestion et élimination des déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 VASE D'EXPANSION DU TYPE VESSIE REMPLAÇABLE

- .1 Vase d'expansion : horizontale cylindrique, à vessie remplaçable.
- .2 Contenance : selon les indications au « Tableau des vases d'expansion » montré aux plans.
- .3 Vessie remplaçable : en butyle, compatible à l'eau, pouvant supporter une température de service de 115 °C.
- .4 Pression de service : 690 kPa pour un appareil portant le timbre d'homologation de l'ASME.
- .5 Précharge : air à la pression de remplissage initial du système.
- .6 Produits acceptables : Expanflex, Armstrong; Calefactio.

2.2 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES

- .1 Purgeurs d'air à flotteur, de type standard : corps en bronze coulé ou en fonte et raccord DN 1/2, conçus pour une pression nominale de service de 860 kPa, à utiliser pour réseaux caloporteurs à eau seulement.
 - .1 Usage :
 - .1 Sur la tuyauterie de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2.
 - .2 Aux autres endroits indiqués.
 - .2 Produits acceptables : Watts, FV-4M1; Bell & Gossett; Armstrong.
- .2 Purgeurs d'air à flotteur, de type industriel : corps en fonte et raccord DN 1/2, conçus pour une pression nominale de service de 860 kPa.
 - .1 Flotteur : en matériau massif, conçu pour une température de service de 115 °C.
 - .2 Usage :
 - .1 Sur la tuyauterie de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 avec tous les types de caloporteurs.
 - .2 Aux autres endroits indiqués.
 - .3 Produits acceptables : Amtrol, 747.
- .3 Installer un robinet à tournant sphérique en bronze à chaque purgeur d'air.

2.3 FILTRES À TAMIS

- .1 Tamis à corps incliné (Y) éprouvés à une pression manométrique de 860 kPa et dotés d'une crépine amovible en monel, en bronze ou en acier inoxydable.
- .2 Pour canalisations jusqu'à DN 2 :
 - .1 Corps : en bronze selon ASTM B-62 ou en fonte selon l'ASTM A278M, classe 30.
 - .2 Raccords : à visser.
 - .3 Crépine : en acier inoxydable à perforations de 0,8 mm.
 - .4 Raccord de purge : DN adapté au tamis, avec robinet à tournant sphérique et bouchon.
 - .5 Produits acceptables : Armstrong, F4SC - A1SC.

- .3 Pour canalisations DN 2½ et plus :
 - .1 Corps : en fonte selon ASTM A278M, classe 30.
 - .2 Raccords : à brides.
 - .3 Crépine : en acier inoxydable à perforations de 3,2 mm.
 - .4 Raccord de purge : DN adapté au tamis, avec robinet à tournant sphérique et bouchon.
 - .5 Produits acceptables : Armstrong, F4SC - AISC.
- .4 Filtres de diamètre nominal DN 2 à DN 12 : de type T, corps en fonte ductile selon la norme ASTM A536.

2.4 SOUPAPES DE DÉTENTE ET DE SÛRETÉ BASSE PRESSION

- .1 Installer des soupapes de détente de pression, conformément aux prescriptions et aux endroits indiqués, pour protéger les réseaux contre la surpression.
- .2 Soupapes du type à ressort antagoniste en bronze, à grand débit et à ouverture maximale pour pression d'échappement selon les indications, conformes aux exigences du code ASME.
- .3 Matériaux :
 - .1 Corps en alliage de cuivre forgé.
 - .2 Soupape - Logement en bronze coulé ou fonte malléable.
 - .3 Ressort en acier cadmié.
 - .4 Pièces internes en bronze et en laiton.
- .4 Soupapes de détente réglées à 35 kPa ou 105 % de la pression maximale de fonctionnement, selon le cas le plus pénalisant. Capacité et réglage des soupapes de détente établis de façon à empêcher la pression du fluide caloporteur de dépasser la pression de service des composantes du système sans toutefois causer des ouvertures erratiques de ces soupapes.
- .5 Décharge des soupapes de détente canalisée vers l'avaloir le plus près, à plein diamètre.
- .6 Décharge canalisée vers le réservoir d'entreposage de glycol dans le cas de réseaux de glycol.
- .7 Clapet de retenue basse pression monté sur la canalisation d'admission.

- .8 Filtre amovible.
- .9 Produits acceptables : Kunkle.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer les pièces accessoires conformément au schéma de montage de la tuyauterie et selon les recommandations du fabricant.
- .2 Acheminer les canalisations de vidange et les tuyaux de décharge reliés aux raccords de purge jusqu'à l'avaloir de plancher le plus rapproché.
- .3 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès aux accessoires aux fins de réparation et d'entretien. Si l'emplacement définitif devait être différent de celui indiqué aux dessins, consulter le Représentant ministériel avant de procéder à l'installation.
- .4 Si les dégagements admissibles ne peuvent être respectés, consulter Représentant ministériel et se conformer à ses directives.
- .5 Se reporter aux dessins d'installation fournis par le fabricant.
- .6 S'assurer que tous les orifices servant au raccordement des accessoires et des appareils, et que la masse de l'équipement en état d'exploitation sont conformes aux indications des dessins d'atelier.
- .7 Si les éléments accessoires et connexes sont livrés en pièces détachées, vérifier le mode d'assemblage auprès du fabricant.

3.2 FILTRES À TAMIS

- .1 Installer les 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 et robinet de commande automatique (sauf au radiateur), ainsi qu'aux endroits indiqués.

3.3 PURGEURS D'AIR

- .1 Installer des purgeurs d'air dans les tuyauteries et pour les équipements, aux points hauts en aval, avant chaque descente du fluide caloporteur et aux endroits indiqués spécifiquement.
- .2 Les purgeurs d'air doivent être conformes aux indications et munis d'un robinet d'isolement.

- .3 Installer un robinet à tournant sphérique en amont du purgeur d'air lorsqu'il s'agit de purgeurs industriels et acheminer le tuyau de décharge jusqu'à l'avaloir de plancher le plus rapproché.

3.4 VASES D'EXPANSION

- .1 Régler la pression des vases d'expansion selon les indications.
- .2 Installer des vases d'expansion aux endroits indiqués et selon les instructions des fabricants.
- .3 Installer un robinet à cache-réglage sur la canalisation d'admission des vases d'expansion.

3.5 SOUPAPES DE SÛRETÉ

- .1 Installer les soupapes de détente aux endroits indiqués.
- .2 Acheminer le tuyau de décharge jusqu'à l'avaloir de plancher le plus rapproché.

3.6 VÉRIFICATION DE LA PERFORMANCE

- .1 Selon les prescriptions de la section 23 08 01 - Vérification de la performance des réseaux de tuyauteries d'installations mécaniques et de celles qui sont énoncées dans la présente section.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 78 00 - Documents à remettre à l'achèvement des travaux.
- .3 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.
- .4 Section 21 05 01- Mécanique - Exigences concernant les résultats des travaux.
- .5 Section 23 05 13 - Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME).
 - .1 ANSI/ASME B16.1, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings, Classes 25, 125, 250 and 800.
 - .2 ANSI/ASME B16.3, Malleable-Iron Threaded Fittings, Classes 150 and 300.
 - .3 ANSI/ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings, Steel Nickel Alloy and other Special Alloys.
 - .4 ANSI/ASME B16.9, Factory-Made Wrought Steel Butt Welding Fittings.
 - .5 ANSI/ASME B18.2.1, Square and Hex Bolts and Screws.
 - .6 ANSI/ASME B18.2.2, Square and Hex Nuts.
 - .2 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA).
 - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11, Rubber Gasket Joints for Ductile-Iron and Gray-Iron Pressure Pipe and Fittings.

- .3 American Society of Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 Standard 90.1-2001, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .4 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM A47M, Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A48/A48M, Standard Specification for Gray Iron Castings.
 - .3 ASTM A53, Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
 - .4 ASTM A536, Specification for Ductile Iron Castings.
 - .5 ASTM B62, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .6 ASTM E202, Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA-B214, Code d'installation des systèmes de chauffage hydronique.
 - .2 CSA B242, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
 - .3 CSA W47.1, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.
- .6 Electrical Equipment Manufacturers Advisory Council (EEMAC).
- .7 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).
 - .1 NEMA MG 1, Motors and Generators.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

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

- .2 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Les appareils et leurs éléments accessoires, y compris les raccordements, la tuyauterie, les raccords et les dispositifs de commande, ainsi que les précisions concernant les éléments montés en usine ou à monter sur place;
 - .2 Les schémas de principe et réel du câblage;
 - .3 Les dimensions et le mode d'installation recommandés;
 - .4 Les courbes de caractéristiques et de performance réelle des pompes;
 - .5 L'emplacement définitif, lors du montage sur place, des appareils de commande, de la tuyauterie, des robinets et des raccords expédiés séparément par le fournisseur du matériel.
- .3 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les appareils et le matériel proposé.
- .4 Certificats :
 - .1 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.
- .5 Instructions :
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Soumettre les schémas de câblage détaillés des systèmes de commande, établis par le fabricant, indiquant le câblage et le matériel installés en usine sur les appareils monoblocs ou nécessaires aux dispositifs de commande, les appareils auxiliaires, les pièces accessoires, les régulateurs et les contrôleurs.
- .7 Soumettre, aux fins de vérification, les courbes caractéristiques des pompes, lesquelles doivent indiquer le point de fonctionnement.

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

- .1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 01 78 00 - Documents à remettre à l'achèvement des travaux.

- .2 Fiches d'entretien :
 - .1 Les fiches d'entretien doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit et la tête de la pompe;
 - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;
 - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 POMPES EN LIGNE, DE TYPE VERTICAL

- .1 Volute : en fonte de classe 30 (ASTM n° A 159), à joint perpendiculaire à l'axe, munie de raccords filetés ou à brides côtés aspiration et refoulement, et d'orifices taraudés de branchement d'évent, d'évacuation et de manomètre. Volute convenant à une pression d'opération de 1 200 kPa.
- .2 L'impulseur doit être en bronze coulé (ASTM n° B 584), de type fermé, balancé dynamiquement, claveté à l'arbre en acier inoxydable et retenu par un boulon barré et rondelle en acier inoxydable.
- .3 Arbre : en acier inoxydable, muni de paliers lisses en bronze et d'un anneau de butée incorporé.
- .4 Étanchéité : garniture mécanique appropriée à une température de service pouvant atteindre 135 °C.
- .5 Sans accouplement pour les pompes de moins de 5 HP. Pour les pompes de plus de 5 HP, un accouplement rigide à auto-alignement en aluminium permet le service du joint mécanique sans déplacer le moteur de la pompe.
- .6 Les parties mouillées sont scellées à l'arbre par un joint mécanique autonettoyé intérieurement. Ce joint doit être formé d'un siège en céramique et d'une partie rotative en carbone. Il doit être aussi conçu pour une opération continue à 107 °C (225 °F) (joint mécanique standard), max. 1 206 kPa.
- .7 Moteur : selon les prescriptions de la section 23 05 13 - Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA, monobloc avec le bâti de la pompe et conçu pour montage vertical. Il doit être muni de roulements à billes lubrifiés à la graisse de type service dur, adapté pour les charges maximales pour lesquelles la pompe est conçue.
- .8 Moteur choisi pour permettre l'opération sans surcharge à toutes les conditions d'opération.

- .9 Chaque pompe doit être passée au banc d'essai en usine aux conditions d'opération indiquées.
- .10 Débit et taille : selon les indications du Tableau des pompes montré aux plans.
- .11 Produits acceptables : Bell & Gossett; Armstrong; Grundfos.

2.2 DIFFUSEUR D'ASPIRATION

- .1 Appareils de redressement d'écoulement de type angulaire, en accord avec la spécification suivante :
 - .1 Appareils conçus selon une combinaison de diffuseur/crépine d'orifice cylindrique, aube de redressement de l'écoulement, tamis de mise en service, d'un aimant permanent et d'un pied de support ajustable;
 - .2 Ensemble diffuseur/crépine-orifice cylindrique conçu pour supporter un différentiel de pression égal à la tête maximale du système de pompage à débit nul. L'aire libre doit être égale à cinq fois l'aire de la section de croisement de l'ouverture de succion de la pompe;
 - .3 Longueur des aubes de redressement de l'écoulement égale à au moins deux fois le diamètre de la connexion à la succion de la pompe;
 - .4 Appareils de redressement d'écoulement conçus en fonte de construction très robuste avec des connexions à brides et comportant un ensemble diffuseur/crépine-orifice cylindrique avec des perforations de 4,76 mm en acier carbone afin de protéger le système de pompe.
- .2 La pleine longueur des vannes de redressement d'écoulement d'acier carbone doit fournir un écoulement sans turbulence du côté de la succion du système de pompe.
- .3 L'aimant permanent est situé dans le courant du fluide pour protéger les joints mécaniques des pompes et il est amovible afin de permettre son nettoyage.
- .4 Le tamis de mise en service doit être muni d'un grillage en bronze de 16 mesh, qui est retiré après la mise en service du système. Une patte de support ajustable doit éliminer les tensions à l'appareil et à la connexion de la pompe. Toutes les composantes intérieures doivent être remplaçables.
- .5 Perte de charge maximale autorisée 13,8 kPa.
- .6 Caractéristiques : selon les indications au Tableau des pompes montré au plan.
- .7 Produits acceptables : Bell & Gossett; Armstrong; Grundfos.

2.3 RACCORDS FLEXIBLES

- .1 Tuyau interne : tuyau souple en acier inoxydable ondulé.
- .2 Guipage extérieur constitué d'un treillis en acier inoxydable.
- .3 Les raccords flexibles doivent être conçus pour pouvoir supporter une pression et une température de service respectivement de 1 034 kPa et 93 °C.
 - .1 Les conditions d'exploitation doivent répondre aux exigences qui s'appliquent au réseau.
- .4 Les raccords doivent pouvoir absorber un déplacement latéral de 150 mm, le rapport entre la longueur de la partie souple et le diamètre du raccord ne doit pas être inférieur à six. La longueur du tuyau souple ne doit pas être supérieure à 600 mm.
- .5 Produits acceptables :
 - .1 DN 2 et moins :
 - .1 Flexi-Tube, type TSN; Railmex, type R-BSN.
 - .2 DN 2½ et plus :
 - .1 Flexi-Tube, type PSF; Railmex, type BSF.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 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, ainsi que les boulons d'ancrage et leurs manchons; monter les pompes de niveau et, à cette fin, poser les cales nécessaires et sceller celles-ci au coulis de mortier; aligner les accouplements en respectant les tolérances recommandées par le fabricant, puis vérifier le niveau d'huile et lubrifier les pompes avant de les mettre en marche. Une fois le rodage terminé, serrer les presse-garnitures d'étanchéité.
- .3 Installer les éléments d'appui ou de suspension nécessaires pour que le corps des pompes n'ait pas à supporter la tuyauterie ni les appareils. Se reporter aux détails et aux instructions de montage du fabricant.
- .4 Relier par une canalisation les raccords d'évacuation à un avaloir au sol.
- .5 Installer le robinet de mise à l'air libre de la volute à un endroit accessible.
- .6 Vérifier le sens de rotation avant la mise en marche initiale.

- .7 Poser des robinets de prise de pression.

3.2 MISE EN ROUTE

- .1 Généralités :

.1 Se reporter à la section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques, pour ce qui est des exigences générales de la mise en service, et aux prescriptions de 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-garniture. 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 de 12 heures.

.6 Vérifier le fonctionnement du limiteur de température et des autres dispositifs de protection 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 en tout temps.

.11 Éliminer les conditions propices au développement de phénomènes, tels que 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.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .3 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.2 REFERENCES

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec 2010 ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American Society of Mechanical Engineers (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, 400, 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 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM A307-12, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .2 ASTM B280-08, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air-Conditioning and Refrigeration Field Service.
 - .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA B52-05(R2009), Code de réfrigération mécanique.
 - .4 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

.5 Environnement Canada (EC).

.1 SPE 1/RA/1-96, 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

- .1 Soumettre tous les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie, les raccords et le matériel.
- .3 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.
- .4 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.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Soumettre les feuilles des calculs de dimensionnement de la tuyauterie et les plans d'installation, conformément aux dessins d'exécution et aux critères de calcul prescrits par l'ASHRAE.

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

- .1 Soumettre tous les documents et les éléments à remettre à l'achèvement des travaux requis, et les joindre au « Manuel d'exploitation et d'entretien » conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'entretien :
 - .1 Les fiches d'entretien doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :
 - .1 Une description des appareils, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;
 - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance;
 - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TUBES

- .1 Tubes en cuivre traité, désoxydé, déshydraté, rempli d'azote sec et scellé, conçus pour les installations de réfrigération.
- .2 Tubes en cuivre dur : conformes à la norme ASTM B88M de type ACR, L.
- .3 Tubes en cuivre mou et recuit : conformes à la norme ASTM B280, à épaisseur de paroi minimale selon les normes CSA B52 et ANSI/ASME B31.5.

2.2 RACCORDS

- .1 Raccords à souder par brasage : raccords en cuivre ouvré conformes à la norme ANSI/ASME B16.22.
- .2 Raccords à brides : raccords en bronze ou en laiton, conformes à la norme ANSI B16.24 de classes 150 et 300.
- .3 Raccords évasés : en bronze ou en laiton, conçus pour les réseaux de réfrigération, conformes à la norme ANSI/ASME B16.26.
- .4 Utiliser seulement des coudes à grand rayon.

2.3 JOINTS

- .1 Soudage par brasage : brasure au cuivre-phosphore-argent (80-5-15 %) conforme à la norme AWS BCUP-5 pour les joints cuivre à cuivre; brasure à l'argent-cuivre-zinc-cadmium (45-15-16-24 %) telle que la norme AWS A5.8 BAg-1 pour les joints cuivre à bronze ou cuivre à laiton.
 - .1 Qualité requise : Sil-Fos 15.
- .2 Garnitures de brides : conformes à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11, non métalliques.

2.4 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.

2.5 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 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 maintenance, l'entreposage et l'installation et aux indications des fiches techniques.

3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux normes CSA B52 et ASME B31.5 et au document 1/RA/1 publié par SPE.

3.3 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.

3.4 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Généralités :
 - .1 Installer les tubes en cuivre recuit en procédant par cintrage, en évitant toutefois de les plier ou d'en réduire le diamètre.
 - .2 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 siphons et en installer au bas de toutes les colonnes montantes de plus de 2 400 mm de hauteur, puis à intervalles de 7 600 mm.
 - .3 Fournir des siphons profonds, inversés, 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 siphons 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 siphons montés sur la colonne de plus grand diamètre.

3.5 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.

- .3 Les côtés haute pression et basse pression de chaque système doivent être mis à l'essai et certifiés étanches à une pression au moins égale à la plus basse valeur de la pression de calcul (voir le tableau 4 de la CSA B52) ou de la pression de réglage du dispositif de décharge protégeant les côtés haute pression et basse pression du système. Le système doit supporter la pression d'essai pendant au moins deux heures ou pendant la période prescrite par les autorités de réglementation compétentes.

- .1 Extrait du Tableau 4 - Pressions de calcul minimales :

Réfrigérant	Côté basse pression (kPa)	Côté haute pression * (kPa)
R-410A	1 626	3 064

* Refroidi à l'air

3.6 DÉSHYDRATATION

- .1 Effectuer les travaux en présence du Représentant ministériel.
- .2 Pour la mise sous vide, utiliser une pompe à vide biétagée munie d'un dispositif d'injection de gaz situé sur le second étage et pouvant créer un vide absolu de 50 microns. La pompe doit être remplie d'huile neuve et déshydratée.
- .3 Il est interdit d'utiliser des compresseurs frigorifiques pour la mise sous vide.
- .4 La température ambiante du réseau doit être égale ou supérieure à 13 °C pendant la déshydratation et pendant au moins les 12 heures précédentes.
- .5 Canalisations flexibles de dérivation : utiliser un tuyau flexible pour vide très poussé ou encore des tubes en cuivre sans soudure, raccordés aux côtés haute pression et basse pression. Le diamètre nominal extérieur de la canalisation ne doit pas être inférieur à 6 mm dans le cas d'appareils ayant un volume intérieur égal ou inférieur à 70 litres, et à 10 mm ou 12 mm dans le cas d'appareils ayant un volume intérieur supérieur à 70 litres.
- .6 Installer un vacuomètre à thermocouple muni d'une échelle graduée en microns pour mesurer la pression du réseau. Installer une vanne de sectionnement à commande manuelle entre la pompe et le vacuomètre et ne prendre les lectures que lorsque le réseau est isolé de la pompe.
- .7 Lorsque la charge d'attente du groupe compresseur-condenseur est intacte, les robinets de service doivent demeurer fermés au moment de la mise sous vide. Les appareils contenant de l'azote sec, un fluide frigorigène impropre ou encore ayant perdu leur charge d'attente doivent être mis sous vide.
- .8 La mise sous vide des appareils installés à pied d'œuvre doit se faire en trois étapes;

- .9 Lors des deux premières étapes, la pression doit atteindre 1 500 microns et être maintenue à cette valeur pendant une période de 4 h. On doit briser le vide en injectant du fluide frigorigène chaque fois que la pression manométrique atteint 14 kPa. Pour effectuer la dernière mise sous vide, continuer de pomper pendant une période d'au moins 12 h après avoir atteint une pression de 500 microns. Après avoir complété la troisième étape, isoler la pompe du reste du réseau et effectuer un relevé graphique du taux d'augmentation du vide pouvant survenir au cours des heures qui suivent. Continuer de prendre les lectures jusqu'à ce que le vide se soit stabilisé. Lors de l'opération de charge, le fluide frigorigène doit passer par le déshydrateur filtrant.

3.7 DÉMONSTRATION

- .1 Afficher les instructions dans un cadre, sous verre, conformément aux exigences de la norme CSA B52.

3.8 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément aux recommandations du fabricant.

3.9 RÉFRIGÉRANT

- .1 Remplir le réseau de réfrigérant selon les instructions du fabricant; coordonner avec les autres sections concernées.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .3 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.
- .4 Section 21 05 01 - Mécanique - Exigences concernant les résultats des travaux.
- .5 Section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installation mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME): Section VII (2001) du ANSI/ASME - Boiler and Pressure Vessel Code.
- .2 American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE Guideline 12-2000, Minimizing the Risk of Legionellosis Associated with Building Water Systems.
- .3 Gazette officielle du Québec.
 - .1 Code de sécurité, B-1.1.

1.3 DOCUMENTS - ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE LORS DE L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel d'exploitation et d'entretien spécifié à la section 01 78 00 - Documents Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Les fiches d'exploitation et d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Feuilles de journal d'exploitation recommandées par le fabricant.
 - .2 Les brochures et les bulletins concernant les systèmes de traitement de l'eau installés.
 - .3 Les manuels d'instructions, incluant une description détaillée des méthodes de traitement utilisées, les buts poursuivis, les essais chimiques de contrôle à effectuer, les échantillonnages à prélever et les valeurs chimiques à maintenir.

.4 Les instructions écrites pour le nettoyage et le rinçage des réseaux.

1.4 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Pour une durée minimum de deux heures consécutives, enseigner au personnel d'exploitation et d'entretien les modes de fonctionnement, d'entretien, ainsi que la procédure des essais chimiques.
- .2 Les cours doivent être théoriques et pratiques avec l'utilisation des appareils faisant partie de l'installation.

1.5 SERVICES

- .1 Seul le réseau d'eau de refroidissement sera doté d'une installation de traitement chimique.
- .2 À cause des petites quantités d'eau neuve ajoutées, l'injection de produits chimiques se fera manuellement.
- .3 Voir détail plus loin dans cette section de devis.

1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets.
- .2 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage approuvée par le Représentant ministériel.
- .3 Acheminer les réactifs inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses approuvé par le Représentant ministériel.
- .4 Il est interdit de déverser les réactifs 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.
- .5 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .6 Déposer les emballages en carton ondulé en polystyrène en plastique dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins du recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets en vigueur sur le chantier.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 FABRICANTS

- .1 Le matériel de traitement de l'eau doit être fourni par un seul et même fabricant, qui doit également assurer l'entretien des appareils.

2.2 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.

2.3 SONDES DE CONDUCTIVITÉ

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

2.4 STATION DE COUPON DE CORROSION

- .1 Prévoir une station de coupons de corrosion préassemblée en usine selon les prescriptions de l'ASTM, contenant :
 - .1 Un indicateur de débit, 25 mm, 0,25-1,76 L/s, 1 500 kPa à 27 °C;
 - .2 Trois coupons en acier avec support en acier, cédule 40;
 - .3 Un coupon en cuivre avec support en acier, cédule 40;
 - .4 Toute la tuyauterie de support incluant les raccords, les tés, les coudes et autres;
 - .5 Produits acceptables : Magnor.

PARTIE 3 - EXECUTION**3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, installer des systèmes de traitement de l'eau des installations de CVCA conformément à la section VII du « ASME Boiler Code » ainsi qu'aux normes et exigences des autorités compétentes.
- .2 Réaliser l'installation de manière qu'il y ait suffisamment de dégagement pour permettre l'entretien et la réparation du matériel.
- .3 Raccorder les canalisations de purge et de vidange au renvoi le plus rapproché.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .2 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.
- .3 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .4 Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
 - .1 ASTM A480/A480M-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, Carbon, Hot Rolled.
 - .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 Ministère de la Justice du Canada (Jus).
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 National Fire Protection Agency Association (NFPA).
 - .1 NFPA 90A-12, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 NFPA 90B-12, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.

- .3 NFPA 91-11, Standard for Exhaust System for Air Conveying of Vapours, Gases, Mists, and Non-combustible Particle Solids.
- .6 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

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

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Protéger contre les dommages causés par l'humidité les matériaux absorbants mis en oeuvre ou entreposés sur place.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé et les déposer dans les bennes appropriées disposées sur place aux fins de recyclage, conformément au Plan de gestion des déchets.

- .4 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .5 Plier les feuillards de cerclage en métal et en plastique, les aplatir et les placer à l'endroit désigné en vue de leur recyclage.

PARTIE 2 - PRODUITS

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	Classe d'étanchéité
500 Pa	B (SMACNA)
750 Pa	B (SMACNA)

- .2 Classes d'étanchéité :
 - .1 Classe B : joints longitudinaux, joints transversaux et raccordements scellés au moyen d'un produit d'étanchéité, d'un ruban d'étanchéité ou d'une combinaison de ces éléments.
 - .2 Selon les exigences formulées dans le HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Joints transversaux :
 - .1 Conduits circulaires et conduits rectangulaires avec joints à coulisseau ou à esse.
 - .1 Ruban laminé autocollant kraft/canevas/aluminium homologué ULC.
 - .1 Produits acceptables : MACtac FSK; Venture Tape FSK.
 - .2 Joints en tés et joints à brides.
 - .1 Ruban d'étanchéité.
 - .1 Produits acceptables : Ductmate 440 Gasket Tape.

- .2 Joint longitudinaux :
 - .1 Conduits circulaires.
 - .1 Ruban laminé autocollant kraft/canevas/aluminium homologué ULC.
 - .1 Produits acceptables : MACtac FSK.
 - .2 Conduits rectangulaires.
 - .1 Scellant en tube.
 - .1 Produits acceptables : Mulco-Butyle; Ductmate n° 5511M.
- .3 Divers :
 - .1 Pour température de service supérieure à -7 °C.
 - .1 Produit d'étanchéité : produit d'étanchéité pour conduits d'air, à base d'eau, homologué ULC, ayant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, pouvant être utilisé dans une gamme de températures d'opération allant de -7 °C à 93 °C.
 - .1 Produits acceptables : Duro Dyne DWN.

2.3 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Ruban d'étanchéité : ruban en fibre de verre à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm de largeur.
 - .1 Produits acceptables : Duro Dyne FT-2.

2.4 RACCORDS

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.
- .2 Coudes arrondis :
 - .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon de courbure égal à une fois et demie la largeur du conduit.
 - .2 Conduits ronds : coudes à rayon de courbure égal à 1,5 fois le diamètre du conduit « Standard des manufacturiers ».

- .3 Coudes à 90 : conduits rectangulaires :
 - .1 Conduits dont la plus grande dimension est égale ou inférieure à 400 mm : coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.
 - .2 Conduits dont la plus grande dimension est supérieure à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .4 Raccords de dérivation :
 - .1 Conduits principal et d'embranchement, rectangulaires :
 - .1 Embranchement à entrée à 90° : avec registre d'équilibrage dans l'embranchement le plus près possible du conduit principal.
 - .2 Embranchement à entrée à 45° : à rayon de courbure égal à une fois la largeur du conduit et avec registre d'équilibrage dans l'embranchement le plus près possible du conduit principal.
 - .2 Conduits, principal et d'embranchement, ronds : entrée sur conduit principal avec raccord conique.
- .5 Éléments de transition :
 - .1 Éléments divergents : angle de transition d'au plus 20°.
 - .2 Éléments convergents : angle de transition d'au plus 30°.
- .6 Dévoiements : coudes à 90° ou coudes arrondis, selon les indications.
- .7 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile. Les angles de transition maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des transformations ordinaires.

2.5 RACCORDS SOUPLES

- .1 Éléments métalliques : éléments en tôle galvanisée de 1,3 mm d'épaisseur, auxquels le raccord souple est lié au moyen de joints à agrafures doubles.
- .2 Matériau :
 - .1 Fibre de verre enduite de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre -40 °C et 90 °C, d'une masse volumique de 1,3 kg/m³.

2.6 PORTES D'ACCÈS DE CONDUITS D'AIR

- .1 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 pas être inférieure à 0,6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide en fibre de verre de 25 mm d'épaisseur.
- .2 Garnitures d'étanchéité : en néoprène de 20 mm x 10 mm.
- .3 Pièces de quincaillerie :
 - .1 Pour portes mesurant jusqu'à 1 000 mm : une charnière continue du type piano et au moins deux loquets Duro-Dyne SL-1.
 - .2 Pour portes mesurant plus de 1 000 mm : une charnière continue du type piano et trois manettes manoeuvrables respectivement de l'intérieur et de l'extérieur.
 - .3 Cale-portes : dispositifs de maintien en position ouverte.

2.7 TRAVERSÉES DE SÉPARATIONS COUPE-FEU

- .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des manchons de chaque côté des séparations coupe-feu.
- .2 Le matériau coupe-feu et sa pose ne doivent pas déformer le conduit.

2.8 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Conduits en acier galvanisé, avec zingage Z90, pliable, permettant de former des agrafures, selon la norme ASTM A653/A653M.
- .2 Critère de conception : pour une pression de 500 Pa.
- .3 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon l'ASHRAE et la SMACNA.
- .4 Joints :
 - .1 Joints conformes à l'ASHRAE et à la SMACNA pour les usages suivants :
 - .1 Conduits dont la plus grande dimension est égale ou inférieure à 1 200 mm ou à 900 mm de diamètre.
 - .2 Joints à brides préfabriqués, de marque déposée, pour conduits d'air, pour les usages suivants :
 - .1 Conduits dont la plus grande dimension est supérieure à 1 200 mm ou à 900 mm de diamètre.

- .2 Produits acceptables : Ductmate Canada.

2.9 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier. Grosseur maximale des conduits à faire supporter par des sangles : 500 mm.
- .2 Configuration des suspensions : selon l'ASHRAE et la SMACNA.
- .3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé selon les recommandations de l'ASHRAE et de la SMACNA, et les indications du tableau suivant :

DIMENSIONS DES CONDUITS (mm)	DIMENSIONS DES CORNIÈRES (mm)	DIAMÈTRE DES TIGES (mm)
Jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
De 751 à 1 050	40 x 40 x 3	6
De 1 051 à 1 500	40 x 40 x 3	10
De 1 501 à 2 100	50 x 50 x 3	10
De 2 101 à 2 400	50 x 50 x 5	10
2 401 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.
- .1 Produits acceptables : Myatt, fig. 485.
- .2 Pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers ou plaquettes d'appui en acier préfabriqués.
- .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 61 ou 86 pour les étriers, et Anvil, fig. 60 pour les plaquettes d'appui.
- .3 Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.
- .1 Produits acceptables : Anvil, fig. 60.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA, des normes ANSI/NFPA 90A, ANSI/NFPA 90B.
- .2 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
- .3 Prolonger le calorifuge des conduits calorifugés sur les sangles de suspension, sur une hauteur de 100 mm. S'assurer que les diffuseurs sont bien en place.
- .4 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences des normes pertinentes de l'ASHRAE et des normes pertinentes de la SMACNA.
- .5 Appliquer un revêtement protecteur sur les conduits et les accessoires en acier galvanisé qui ont des soudures.
- .6 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.
- .7 Fabriquer les conduits aux longueurs et aux diamètres permettant de faciliter l'installation du revêtement intérieur acoustique.

3.2 SUSPENSIONS

- .1 Sangles de suspension : installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.
- .2 Conduit rectangulaire : prolonger le support de chaque côté jusqu'en bas du conduit, dépasser de 25 mm minimum, pour chaque support fournir deux vis à métaux sur le côté et une dans le bas.
- .3 Espacement des suspensions :

DIMENSIONS DES CONDUITS (mm)	ESPACEMENT (mm)
Jusqu'à 1 500	3 000
1 501 et plus	2 500

3.3 CONDUITS ÉTANCHES À L'EAU

- .1 Les conduits suivants doivent être étanches à l'eau :
 - .1 Les prises et plénums d'air neuf et d'évacuation.

- .2 Les conduits amont et aval des humidificateurs montés en conduit, sur une distance d'au moins 1 000 mm.
- .3 Tous les conduits indiqués.
- .2 Façonner le fond des conduits horizontaux sans y faire de joints longitudinaux. Braser ou souder les joints transversaux des tôles de fond et latérales. Étanchéiser tous les autres joints au moyen d'un produit de scellement pour conduits d'air.
- .3 Poser, au bas des conduits verticaux principaux, une cuvette d'égouttement de 150 mm de profondeur, en braser ou en souder tous les joints.
- .4 Poser, aux endroits suivants, un raccord de drainage de diamètre nominal DN 1¼ raccordé à un siphon en « P » à garde d'eau profonde; la garde d'eau doit correspondre à au moins 1,5 fois la pression statique mesurée à cet endroit sans toutefois être inférieure à 300 mm.
 - .1 Au bas des plenums d'air neuf et d'évacuation d'air.
 - .2 Au bas des cuvettes d'égouttement des conduits verticaux.
 - .3 Au point bas des conduits horizontaux étanches à l'eau.
 - .4 Aux endroits indiqués.

3.4 SCCELLEMENT

- .1 Appliquer les produits de scellement sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.
- .2 Noyer le ruban dans le produit de scellement, puis recouvrir le tout d'au moins une couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.
- .3 Sceller toutes les ouvertures dans les conduits d'air, telles que les ouvertures pour l'instrumentation, la tringlerie des registres, les serpentins, etc. au moyen d'un produit de scellement ou d'une garniture en néoprène ou en silicone, tout en permettant le mouvement normal des équipements installés dans les conduits.

3.5 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Réaliser les essais d'étanchéité selon les indications de la section 23 05 93.
- .2 Suivre les méthodes décrites dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- .3 Faire les essais en procédant par tronçon et fournir un rapport avec les résultats pour approbation.

- .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 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois branchements et deux coudes de 90°.
- .7 Ne pas calorifuger ni dissimuler des conduits avant d'avoir terminé les essais d'étanchéité exigés et avant que le rapport des essais d'étanchéité ne soit approuvé.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA).
 - .1 ANSI/NFPA 90A-12, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .3 Underwriters Laboratories of Canada (ULC).
 - .1 CAN4-S112-10, Méthode normalisée d'essai de comportement au feu des registres coupe-feu.
 - .2 CAN4-S112.2-07, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des clapets coupe-feu situés dans les plafonds.
 - .3 ULC-S505-1974, Fusible Links for Fire Protection Service.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Les fiches techniques doivent inclure ce qui suit :
 - .1 Registres coupe-feu;
 - .2 Clapets coupe-feu;
 - .3 Servomoteurs;
 - .4 Liens fusibles;
 - .5 Joints de rupture (détails de conception).

.3 Certificats :

- .1 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 :

- .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

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

- .1 Fournir les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des refroidisseurs et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Matériaux/Matériel d'entretien/de remplacement :
- .1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien/de remplacement requis conformément aux prescriptions.
- .2 Fournir six liens fusibles de chaque type.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 REGISTRES COUPE-FEU

- .1 Les registres coupe-feu doivent être homologués, porter l'étiquette ULC et répondre aux exigences du Commissaire des incendies du Canada (CIC), de la norme ANSI/NFPA 90A et des autorités compétentes; leur comportement au feu doit être évalué selon la norme CAN4-S112.
- .2 Registres en acier doux, fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer le degré de résistance au feu des séparations coupe-feu dans lesquelles ils sont montés.
- .3 Registres coupe-feu du type à fonctionnement automatique, présentant des caractéristiques nominales de charge dynamique convenant à la vitesse de l'air et à la différence de pression maximales auxquelles ils peuvent être soumis.
- .4 Registres coupe-feu montés sur charnière à la partie supérieure; du type à plusieurs lames sur charnière ou à lames pivotantes couplées; à guillotine. Les dimensions de l'ensemble doivent être calculées pour ne pas restreindre la section des conduits dans lesquels ils sont montés.

- .5 Actionnement par maillon fusible, avec contrepoids permettant la fermeture et le verrouillage en position fermée lorsque le mécanisme est déclenché, ou avec commande de fermeture totale à ressort antagoniste pour le type à plusieurs lames ou à enroulement monté en position horizontale dans un conduit d'air vertical.
- .6 Les registres coupe-feu doivent tous être selon les types définis par la SMACNA, (Fire, Smoke and Radiation Damper Installation Guide for HVAC Systems) avec étanchéité pour haute pression.
 - .1 Pour conduits rectangulaires : type B ou type C;
- .7 Registres coupe-feu installés dans un manchon en usine; l'épaisseur minimale du manchon doit être conforme aux recommandations de la SMACNA et à la norme UL standard 555.
- .8 Registres coupe-feu munis d'un cadre/manchon de traversée en acier galvanisé installé de manière à ne pas nuire au fonctionnement du registre et à ne pas interrompre la continuité du conduit d'air dans lequel il est monté.
- .9 Cadres/manchons de traversée en acier inoxydable munis de cornières de montage périphériques fixées de part et d'autre de la traversée du mur ou du plancher. Dans le cas des assemblages plancher/plafond ou plafond/toit présentant un degré de résistance au feu, les conduits doivent être acheminés conformément aux normes pertinentes des ULC concernant les traversées.
- .10 Registres conçus et construits de manière à ne pas réduire la section des conduits ou des ouvertures dans lesquels ils sont montés.
- .11 Cornières de retenue : à installer sur tout le pourtour du manchon, des deux côtés de la séparation coupe-feu.
 - .1 Cornières en tôle d'acier galvanisé pliée de 40 mm x 40 mm x 2,8 mm (1,6 po x 1,6 po x 0,11 po) pour les manchons dont la plus grande dimension est inférieure à 1 200 mm (47 po).
 - .2 Cornières en tôle d'acier galvanisé pliée de 40 mm x 40 mm x 3 mm (1,6 po x 1,6 po x 0,12 po) pour les manchons dont la plus grande dimension est égale ou supérieure à 1 200 mm (47 po).
- .12 Temps de protection : selon les exigences du Code de construction du Québec et de la Municipalité, mais non inférieur à 1,5 h.
- .13 Produits acceptables : Controlled Air Manufacturing Ltd; Nailor; Penn Ventilator Canada Ltd.; Ruskin (Kerr-Hant); AML.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 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 appareils conformément aux exigences de la norme ANSI/NFPA 90A et selon les conditions d'homologation des ULC, et selon le détail de montage « Basic Fire Damper Installation Details » de la SMACNA.
- .2 Réaliser les travaux sans amoindrir le degré de résistance au feu des cloisons coupe-feu dans lesquelles sont montés les appareils.
- .3 Installer des registres coupe-feu dans les conduits d'air à chaque fois qu'ils traversent une paroi coupe-feu du bâtiment, telle que :
 - .1 Les planchers qui séparent deux étages;
 - .2 Tout autre endroit requis mais non spécifié dans la présente liste.
- .4 Le cas échéant, faire approuver par l'autorité compétente l'ensemble des travaux accomplis avant d'en dissimuler des parties.
- .5 Installer une porte d'accès à côté de chaque registre.
- .6 Coordonner les travaux avec ceux qui sont effectués par l'installateur de matériaux coupe-feu et pare-fumée.
- .7 Monter les appareils là où les portes d'accès, les liens fusibles ou les servomoteurs seront visibles et facilement accessibles.
- .8 Installer des joints de rupture de conception approuvée de part et d'autre des séparations coupe-feu.
- .9 Montage : suivant le guide d'installation préconisé par la SMACNA (Fire, Smoke and Radiation Damper, Installation Guide for HVAC Systems), Section Basic Fire Damper Installation Details.
 - .1 Montage dans un plancher : « Case 3: Horizontal Fire Damper Installation ».

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .3 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .4 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute (AHRI).
 - .1 AHRI 550/590-11, Performance Rating Of Water-Chilling and Heat Pump Water-Heating Packages Using the Vapor Compression Cycle
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
 - .1 ASTM C547-07e1, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA B52-F05, Code de réfrigération mécanique.
- .4 Environnement Canada, EC/Service de protection de l'environnement (SPE).
 - .1 SPE 1/RA/2F-1996, 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 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
 - .1 Le matériel, 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 Les dégagements nécessaires aux fins d'exploitation et d'entretien des différents éléments;
- .5 Le type de fluide frigorigène utilisé.

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

- .1 Fournir les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des refroidisseurs et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Les données techniques doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 La description des pièces de matériel, y compris le nom du fabricant, le type, l'année du modèle, 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 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition, ainsi qu'au plan de réduction des déchets.

1.6 SERVICE D'ENTRETIEN PRÉVENTIF

- .1 Le fournisseur doit inclure dans son prix un contrat d'entretien préventif pour une période de 1 an à partir de la date de mise en service du refroidisseur.
- .2 Fournir le montant du contrat d'entretien préventif pour une période de 1 an à partir de la date d'acceptation provisoire. La description détaillée du contrat d'entretien préventif doit atteindre les exigences minimales décrites à la fin de cette section.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Groupe refroidisseur comprenant deux modules ayant chacun au minimum deux compresseurs à volute de 15 tonnes nominales. Chaque circuit de réfrigérant est composé d'un compresseur, d'un évaporateur, d'une valve d'expansion et d'un système de contrôles. Chaque circuit est constitué de manière indépendante de façon à assurer la production d'eau refroidie advenant le bris d'un circuit. Chaque circuit ne contient pas plus de 50 lb de réfrigérant.
- .2 Chaque module doit inclure des collecteurs d'alimentation et de retour pour l'eau glacée et l'eau de condenseur. Ces collecteurs doivent avoir des bouts filetés, permettant le raccord à de la tuyauterie ayant un diamètre nominal de 150 mm (6 po).
- .3 Réfrigérant utilisé : R410A.

2.2 CARACTÉRISTIQUES

- .1 Caractéristiques nominales certifiées, établies selon la norme AHRI 550/590 : voir tableaux aux plans.
- .2 La puissance totale appelée ne doit pas excéder 301 kW et les appareils doivent pouvoir fonctionner à une tension d'alimentation de 600 V/3/60.
- .3 Une dérivation des gaz chauds doit être fournie et intégrée sur chacun des modules du groupe refroidisseur.
- .4 Voir caractéristiques au tableau au plan.

2.3 DIMENSIONS

- .1 Le refroidisseur, incluant tous ses composants, doivent pouvoir être installés à l'intérieur d'un volume de 3 350 mm de longueur x 900 mm de largeur x 2 000 mm de hauteur.

2.4 PERFORMANCE ACCOUSTIQUE

- .1 Les niveaux de puissances acoustiques du refroidisseur ne doivent pas dépasser ceux présentés au tableau suivant :

Niveaux de puissances sonores par bandes d'octaves (dB)							
63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 000 Hz	2 000 Hz	4 000 Hz	8 000 Hz
35	49	52	52	57	56	53	51

2.5 COMPRESSEUR

- .1 Compresseur de type à volute, hermétique.
- .2 Compresseur démarrant à vide, à modulation de puissance par le déplacement linéaire constant d'une soupape à tiroir coulissant en réponse à une variation de la charge.
- .3 Compresseur muni de robinets d'arrêt à l'aspiration et au refoulement, d'un tube de verre indicateur de niveau d'huile, d'un réchauffeur de carter à circuit distinct et d'un système de réduction de puissance par élimination de cylindres.
- .4 Chaque module comprend deux compresseurs à volute à circuits indépendants montés sur des isolateurs de vibration.
- .5 Fournir une plaque signalétique indiquant la puissance du compresseur à la température de calcul, le type et le poids total du fluide frigorigène utilisé dans le système.

2.6 MOTEUR DU COMPRESSEUR

- .1 Moteur de type hermétique fonctionnant sous une tension de 600 V, muni d'une protection contre les surcharges et d'un dispositif manuel de remise en marche.

2.7 ÉVAPORATEUR

- .1 Évaporateur à détente directe constitués d'échangeurs à plaques construits en acier inoxydable n° 316. Ces échangeurs doivent être conçus pour une pression de fonctionnement de 2 068 kPa côté évaporateur, et de 2 482 kPa côté condenseur, et doivent être montés sous le compresseur afin d'éviter la migration du réfrigérant vers l'évaporateur. Les évaporateurs et condenseurs doivent être isolés d'isolant thermique Armaflex de 19 mm d'épaisseur.

2.8 POSTE DE COMMANDE

- .1 Poste de commande conforme aux exigences de l'AMEEEC et comprenant ce qui suit :
 - .1 Interrupteur marche-arrêt du circuit de commande.
 - .2 Manostat de sécurité (pression d'huile).
 - .3 Manostat de sécurité (haute et basse pressions).
 - .4 Régulateur de la température de l'eau.
 - .5 Manomètres d'aspiration et de refoulement, et robinets d'arrêt.
 - .6 Contacteur de débit d'eau réfrigérée.

- .7 Relais de démarrage temporisé empêchant le fonctionnement en courts cycles du compresseur.
- .8 Interrupteurs de mise en marche séquentielle.
- .9 Disjoncteurs reliés au compresseur.
- .10 Bouton de réarmement de la sécurité basse température de l'eau.
- .11 Contacteurs sur circuit du moteur, relais de commande et voyants lumineux, y compris : interrupteur marche/arrêt; dispositif de temporisation interdisant, après arrêt du compresseur, tout nouveau démarrage pendant 30 min; sécurité basse température de l'eau réfrigérée, à réarmement automatique; voyant lumineux indicateur d'excès de purge, avec bouton de réarmement; voyant lumineux indicateur du mode de fonctionnement et commutateur de fonctionnement manuel/automatique de la pompe d'huile; voyant lumineux indicateur de marche du réchauffeur d'huile; voyant lumineux indicateur de panne de l'alimentation électrique et bouton de réarmement; voyant lumineux indicateur d'interruption du débit d'eau réfrigérée et compteur indiquant le nombre de démarrages du compresseur et le temps de fonctionnement écoulé.
- .12 Borniers de raccordement sur place de l'alimentation électrique et du circuit de commande.
- .13 Avertisseur de fuite de frigorigène.
- .14 Interface de communication RS485 sous le protocole BACnet MSTP. Fournir les informations et le support nécessaires pour l'intégration des points au système de contrôle.

2.9 LOI SUR LES MÉCANICIENS D'EXPLOITATION

- .1 Les refroidisseurs doivent être conformes aux exigences des normes provinciales pertinentes et ils doivent être soustraits aux dispositions de la loi du Québec portant sur les mécaniciens d'exploitation.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Prévoir les appareils de protection appropriés.
- .2 Installer les refroidisseurs selon les indications et conformément aux recommandations des fabricants et aux exigences énoncées dans le document SPE 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 groupes refroidisseurs et donner les instructions nécessaires aux opérateurs.

.1 Prévoir trois jours par refroidisseur pour l'ensemble de ces opérations.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .3 Section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .4 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .6 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM A48/A48M-03(2012), Standard Specification for Gray Iron Castings.
 - .2 ASTM A123/A123M-2012, Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
 - .3 ASTM A153/A153M-09, Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
 - .4 ASTM B117-2011, Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus.
 - .5 ASTM C67-2012, Standard Test Methods for Sampling and Testing Brick and Structural Clay Tile.
 - .6 ASTM D520-00(2011), Standard Specification for Zinc Dust Pigment.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA B52-05, Code de réfrigération mécanique.
- .3 Cooling Technology Institute (CTI).
 - .1 CTI-ATC-105-2000, Acceptance Test Code.
 - .2 CTI-STD-201-2011, Standard for the Certification of Commercial Water Cooling Tower Thermal Performance.

- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
 - .1 CAN/ULC-S102.2-10, Méthode d'essai normalisée - Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
- .6 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).
 - .1 NEMA MG 1 2011, Motors and Generators.

1.3 EXIGENCES DE PERFORMANCE

- .1 Performance : certifiée selon la norme CTI-STD-201.
- .2 Condenseur : selon les indications du Tableau des condenseurs au plan.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .1 Soumettre deux exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Dessins d'atelier.
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .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 Canada, dans la province de Québec.
 - .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
 - .1 Les joints, la tuyauterie, les raccords, la robinetterie, les filtres, les dispositifs de commande/régulation, les accessoires, de même que l'identification des montages réalisés en usine et sur place;

- .2 Le câblage (schéma de principe et schéma de montage);
 - .3 Les dimensions, les détails de construction, le mode d'installation et le genre de supports recommandés, la grosseur et l'emplacement des trous des boulons d'assemblage ainsi que les charges ponctuelles;
 - .4 Les dispositifs et systèmes antivibratoires et parasismiques;
 - .5 Les dégagements recommandés par les fabricants.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .1 Rapports des essais
 - .1 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les tours de refroidissement sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .2 Les données doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 La description des appareils, y compris le nom des fabricants, le type, l'année du modèle et la puissance;
 - .2 Les procédures de mise en route et de mise en service;
 - .3 Les détails concernant le fonctionnement, les réparations et l'entretien;
 - .4 La liste des pièces de rechange recommandées.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications.
 - .1 Installateur : entreprise ou personne spécialisée dans l'installation des tours de refroidissement, présentant cinq années d'expérience, références à l'appui.
 - .2 Fournir une copie des certificats professionnels (frigoriste) ainsi qu'une copie des certificats d'accréditation au cours de sensibilisation à l'environnement relatives aux halocarbures pour chaque technicien impliqué dans le projet au Représentant ministériel avant le début des travaux.
- .2 Exigences des organismes de réglementation : travaux exécutés conformément à la LCPE, LCEE, LTMD, et à la réglementation provinciale et fédérale applicable.
- .3 Santé et sécurité.
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement.
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Entreposage et protection.
 - .1 Entreposer les matériaux et les matériels dans un endroit sec.
 - .2 Protéger les matériaux et les matériels contre les intempéries. Les entreposer dans des conditions de température et d'humidité conformes aux recommandations du fabricant.

1.7 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition, ainsi qu'au plan de réduction des déchets.

1.8 ENTRETIEN

- .1 Fournir les fiches de renseignements sur les pièces de rechange pour chaque pièce d'équipement prescrite, une fois les dessins de détails approuvés et au moins 1 mois avant la date d'occupation.

- .2 Les fiches doivent comprendre une liste des pièces et des fournitures recommandées pour une année d'exploitation et qui doivent être remplacées à intervalles réguliers selon les recommandations du fabricant, avec indication de la source d'approvisionnement.

1.9 SERVICE D'ENTRETIEN PRÉVENTIF

- .1 Le fournisseur doit inclure dans son prix un contrat d'entretien préventif pour une période de 1 an à partir de la date de mise en service du condenseur.
- .2 Fournir le montant du contrat d'entretien préventif pour une période de 1 an à partir de la date d'acceptation provisoire. La description détaillée du contrat d'entretien préventif doit atteindre les exigences minimales décrites à la fin de cette section.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Le condenseur à sec doit être certifié ULC.
- .2 Les ventilateurs et les circuits de réfrigérant doivent être éprouvés en usine avant leur montage sur le condenseur.

2.2 DESCRIPTION

- .1 Le condenseur doit être constitué de quatre ventilateurs sur deux circuits de réfrigérant indépendants. Les moteurs de ventilateurs doivent être lubrifiés en permanence et les roulements à billes doivent être scellés.
- .2 Les ventilateurs doivent être équilibrés de façon statique et dynamique.
- .3 Les condenseurs doivent être munis d'un contrôle de température de l'eau autonome de type Aquastat électronique permettant cinq stades de refroidissement.
- .4 Les moteurs de ventilateurs doivent être équipés de fusible. L'ensemble des ventilateurs doit permettre un raccordement électrique unique. Un sectionneur sans fusible doit être installé en usine pour le refroidisseur de liquide.
- .5 Les condenseurs et le refroidisseur doivent être fournis par le même fabricant.
- .6 Caractéristiques des condenseurs :
 - .1 Deux condenseurs de deux circuits chacun à raccorder sur le refroidisseur.
 - .2 Se reporter aux caractéristiques indiquées au plan.

PARTIE 3 - EXÉCUTION**3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Monter les appareils sur des socles-supports et des plots antivibratoires et conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Prévoir les dégagements nécessaires aux fins de réparation et d'entretien, conformément aux recommandations du fabricant.

3.3 NETTOYAGE

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

FIN DE SECTION

DIVISION 25

Automatisation intégrée

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .3 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.
- .4 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.2 DÉFINITIONS

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

- .2 Que le matériel soit passé en mode de sécurité intégrée.
- .3 Que le NMF de tous les capteurs d'entrée et de tous les dispositifs de sortie ait été d'au moins 99 % durant la période d'essai.

1.3 CRITÈRES DE CONCEPTION

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

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Rapport final : soumettre le rapport au Représentant ministériel.
 - .1 Le rapport final doit inclure les valeurs mesurées, les réglages définitifs et les résultats des essais certifiés.
 - .2 Il doit porter les signatures du technicien responsable de la mise en service et du surveillant de la mise en service.
 - .3 Le format du rapport doit être approuvé par le Représentant ministériel avant le début de la mise en service.
 - .4 Réviser la documentation relative aux ouvrages construits et les rapports de mise en service pour qu'ils reflètent les réglages, les modifications et les changements apportés au SGE durant la mise en service puis les soumettre au Représentant ministériel conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .5 Recommander des changements additionnels et/ou des modifications utiles pour améliorer la performance, les conditions ambiantes ou la consommation d'énergie.

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

- .1 Soumettre la documentation, les manuels d'exploitation et d'entretien et le plan de formation du personnel d'exploitation et d'entretien à l'examen du Représentant ministériel avant la réception provisoire, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.6 MISE EN SERVICE

- .1 Effectuer la mise en service conformément à la section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.
- .2 Effectuer la mise en service sous la surveillance du Représentant ministériel.
- .3 Informer le Représentant ministériel par écrit, au moins 14 jours avant la mise en service ou avant chaque essai, afin d'obtenir son approbation. Lui soumettre les informations suivantes :
 - .1 Emplacement et partie du système visé par les essais.
 - .2 Procédures d'essai/de mise en service et résultats anticipés.
 - .3 Nom des personnes qui effectueront les essais/la mise en service.
- .4 Corriger les anomalies détectées puis reprendre les essais en présence du Représentant ministériel jusqu'à ce que les résultats et la performance soient satisfaisants.
- .5 L'acceptation des résultats des essais ne dégagera pas l'Entrepreneur de sa responsabilité de s'assurer que tous les systèmes sont conformes aux exigences du contrat.
- .6 Charger les logiciels du projet dans le système.
- .7 Effectuer les essais selon les exigences.

1.7 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE

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

1.8 DÉLIVRANCE DU CERTIFICAT DÉFINITIF D'ACHÈVEMENT

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

PARTIE 2 - PRODUITS**2.1 ÉQUIPEMENT**

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION**3.1 PROCÉDURES**

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

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ PRATIQUE

- .1 Essais avant installation.
 - .1 Les équipements doivent être soumis à des essais pratiques juste avant d'être installés.

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

-
- .3 Essai puis étalonnage de chaque EA à l'aide d'instruments numériques étalonnés.
 - .4 Essai de chaque EN pour vérifier les réglages et s'assurer du bon fonctionnement des contacts.
 - .5 Essai de chaque SN afin de s'assurer de son bon fonctionnement et de vérifier le retard.
 - .6 Essai de chaque SA pour vérifier le fonctionnement des dispositifs contrôlés; vérifier la fermeture et les signaux.
 - .7 Essai des logiciels d'exploitation.
 - .8 Essai des logiciels d'application; l'Entrepreneur doit fournir des exemples de toutes les procédures d'entrée en communication et de toutes les commandes.
 - .9 Vérification de chaque description de logique de commande, y compris celles des programmes d'optimisation de l'énergie.
 - .10 Correction des anomalies du logiciel.
 - .11 Purge des postes de mesure de débit et de pression statique à l'aide d'une source d'alimentation en air comprimé à 700 kPa.
 - .12 Prévoir une liste de vérification des points sous forme de tableau, et comprenant la désignation des points, l'extension de la désignation, le type de point et l'adresse, les limites hautes et basses, les éléments techniques. Prévoir, sur la liste, un espace réservé au technicien responsable de la mise en service et au Représentant ministériel. Ce document sera utilisé pour les essais finals avant démarrage.
- .3 Essais finals avant démarrage : une fois les essais précédents réalisés de manière satisfaisante, faire un essai point par point de tout le système sous la direction du Représentant ministériel; fournir :
- .1 Deux techniciens pouvant ré-étalonner le matériel et modifier les logiciels sur place.
 - .2 Un programme quotidien détaillé, indiquant les éléments à essayer et les personnes disponibles pour le faire.
 - .3 L'acceptation, par voie de signature, du Représentant ministériel sur tous les programmes d'exécution et d'application.
 - .4 La mise en service doit commencer avec les essais finals avant démarrage.
-

- .5 Dans le cadre de la formation, le personnel d'exploitation et d'entretien doit aider/contribuer/collaborer à la mise en service.
 - .6 La mise en service doit être surveillée par un personnel de supervision compétent et par le Représentant ministériel.
 - .7 Mettre en service les systèmes de sécurité des personnes avant que soient occupées les parties du bâtiment qui sont visées par ces systèmes.
 - .8 Faire fonctionner les systèmes aussi longtemps qu'il le faut pour faire la mise en service de tout le projet.
 - .9 Surveiller l'avancement des travaux et tenir des dossiers détaillés des activités et des résultats.
- .4 Essais de fonctionnement finals : ces essais visent à démontrer que les fonctions du SGE sont exécutées conformément à toutes les exigences contractuelles.
- .1 Avant de commencer les essais, d'une durée de 30 jours, démontrer que les paramètres d'exploitation (points de consigne, limites des alarmes, fonctionnement des logiciels, séquences de marche, tendances, affichages graphiques, et logiques de commande) ont été mis en œuvre pour s'assurer que l'installation fonctionne correctement et que l'opérateur est toujours informé en cas de fonctionnement anormal.
 - .1 Toute situation d'alarmes à répétition doit être réglée afin de réduire au maximum le signalement d'alarmes injustifiées ou intempestives.
 - .2 Les essais doivent durer au moins 30 jours consécutifs, à raison de 24 heures par jour.
 - .3 Les essais doivent permettre de démontrer, entre autres :
 - .1 Le bon fonctionnement de tous les points surveillés et contrôlés.
 - .2 Le fonctionnement et la capacité des séquences, des rapports, des algorithmes spéciaux de contrôle, des diagnostics et des logiciels.
 - .4 Le système est accepté.
 - .1 Si le fonctionnement du matériel constitutif du système SGE satisfait à l'ensemble des critères de performance; le temps de panne défini à la présente section ne doit pas dépasser la durée admissible calculée pour ce site.
 - .2 Si les conditions du contrat ont été satisfaites.

- .5 En cas de défaut d'atteindre le NMF prescrit durant la période d'essais, prolonger cette dernière au jour le jour jusqu'à ce que le NMF soit obtenu.
- .6 Corriger toutes les anomalies au fur et à mesure qu'elles se produisent et avant de reprendre les essais.
- .5 Le Gestionnaire de la mise en service doit vérifier les résultats signalés.

3.3 RÉGLAGES

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

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 CDL - Logique de commande.
- .2 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre et aux exigences de la présente section.
- .2 Soumettre au Représentant ministériel, 30 jours avant la date prévue de commencement de la formation, une proposition de formation accompagnée d'un horaire détaillé, y compris un court aperçu du contenu de chaque volet.
 - .1 La proposition doit comprendre le nom du formateur ainsi que le type d'aides audiovisuelles qui seront utilisées.
 - .2 Elle doit également indiquer la correspondance de cette formation avec les autres programmes de formation en mécanique et en électricité reliés au système SGE.
- .3 Soumettre les rapports de formation au plus tard une semaine après l'achèvement satisfaisant de la phase 1 du programme de formation.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Les instructeurs doivent être compétents, bilingues et familiers avec tous les aspects du SGE installé aux termes du présent contrat.
- .2 Le Représentant ministériel se réserve le droit d'approuver le choix des instructeurs.

1.5 INSTRUCTIONS

- .1 Fournir au personnel désigné l'instruction requise sur le réglage, le fonctionnement, l'entretien et la sécurité du système.

- .2 La formation doit être spécifique au projet.

1.6 DURÉE DE L'INSTRUCTION

- .1 Le nombre de jours d'instruction doit être conforme aux prescriptions de la présente section (une journée comporte huit heures; la journée comprend deux pauses de 15 minutes, mais exclut l'heure du midi).

1.7 MATÉRIEL DIDACTIQUE

- .1 Fournir les aides audiovisuelles ainsi que le matériel requis pour la formation.
- .2 Fournir, pour chaque stagiaire, un manuel décrivant en détail le contenu de chaque volet du programme de formation.
 - .1 Voir en détail le contenu du manuel afin d'expliquer les différents aspects du fonctionnement et de l'entretien.

1.8 PROGRAMME DE FORMATION

- .1 La formation devra être donnée en deux phases réparties sur une période de six mois.
- .2 Formation d'une durée de un jour, commençant avant la période d'essai de 30 jours, à une date convenant à l'Entrepreneur, au Représentant ministériel.
 - .1 Formation destinée au personnel d'exploitation et d'entretien, et portant sur les opérations et les procédures fonctionnelles nécessaires à l'exploitation du système.
 - .2 Cette formation devra être complétée par une formation continue sur le tas durant la période d'essai de 30 jours.
 - .3 La formation doit comprendre un aperçu de l'architecture, des communications, du fonctionnement de l'ordinateur et des périphériques et de la génération de rapports.
 - .4 Elle doit également couvrir en détail les fonctions de l'interface opérateur pour la commande des systèmes mécaniques, la logique de commande de chaque système et l'entretien préventif de base.

1.9 SUIVI DE LA FORMATION

- .1 Le Représentant ministériel assurera le suivi du programme de formation et il peut en modifier le contenu, l'horaire ou le calendrier.

PARTIE 2 - PRODUITS

.1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

.1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .3 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .4 Section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .5 Section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.
- .6 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/The Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA).
 - .1 ANSI/ISA 5.5-1985, Graphic Symbols for Process Displays.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
 - .1 ANSI/IEEE 260.1-1993, American National Standard Letter Symbols Units of Measurement (SI Units, Customary Inch-Pound Units, and Certain Other Units).
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA-Z234.1-FM89 (C1995), Guide canadien du système métrique.
- .4 Consumer Electronics Association (CEA).
 - .1 CEA-709.1-B-2002, Control Network Protocol Specification.
- .5 Ministère de la Justice Canada (Jus).
 - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), 1997, ch. 37.
 - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.

- .6 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC).
 - .1 EEMAC 2Y-1-1958, Light Gray Colour for Indoor Switch Gear.
- .7 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .8 Transports Canada (TC).
 - .1 Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), ch. 34.

1.3 SIGLES ET DÉFINITIONS

- .1 Liste des sigles utilisés dans la section.
 - .1 AEL - Niveau moyen d'efficacité (Average Effectiveness Level).
 - .2 EA - Entrée analogique.
 - .3 ACI - Accord sur le commerce extérieur.
 - .4 SA - Sortie analogique.
 - .5 BACnet - Réseau d'automatisation et de contrôle des bâtiments (Building Automation and Control Network).
 - .6 CB - Contrôleur du bâtiment.
 - .7 CCA - Centre de contrôle d'ambiance.
 - .8 CAO - Conception assistée par ordinateur.
 - .9 CDL - Logique de commande (Control Description Logic).
 - .10 SC - Schéma de commande.
 - .11 COSV - Changement d'état ou de valeur (Change of State or Value).
 - .12 CPU - Unité centrale de traitement (Central Processing Unit).
 - .13 EN - Entrée numérique.
 - .14 SN - Sortie numérique.
 - .15 PD - Pression différentielle.

- .16 UCE - Unité de contrôle d'équipement.
- .17 SGE - Système de gestion de l'énergie du bâtiment.
- .18 CVCA - Chauffage, ventilation, conditionnement d'air.
- .19 DI - Dispositif d'interface.
- .20 E/S - Entrée/sortie.
- .21 ISA - Norme ISA (Industry Standard Architecture).
- .22 LAN - Réseau local (Local Area Network).
- .23 UCL - Unité de commande locale.
- .24 UCP - Unité de commande principale.
- .25 ALENA - Accord de libre-échange nord-américain.
- .26 NF - Normalement fermé.
- .27 NO - Normalement ouvert.
- .28 SE - Système d'exploitation.
- .29 O&M - Exploitation et entretien (Operation and Maintenance).
- .30 PT - Poste de travail.
- .31 PC - Ordinateur personnel (Personal Computer).
- .32 ICP - Interface de contrôle de périphérique.
- .33 PCMCIA - Adaptateur d'interface d'ordinateur personnel avec carte mémoire (Personal Computer Micro-Card Interface Adapter).
- .34 PID - Proportionnel, intégral, dérivé.
- .35 RAM - Mémoire vive (Random Access Memory).
- .36 PS - Pression statique.
- .37 ROM - Mémoire morte (Read Only Memory).
- .38 UCT - Unité de commande terminale.
- .39 USB - Bus série universel (Universal Serial Bus).

.40 ASI - Alimentation sans interruption.

.41 VAV - Volume d'air variable.

1.4 DÉFINITIONS

.1 Point : un point peut être logique ou physique.

.1 Points logiques : valeurs calculées par le système, par exemple des totaux, des comptes, des corrections suite à des résultats et/ou des instructions de la logique de commande (CDL).

.2 Points physiques : entrées ou sorties de matériels raccordés aux contrôleurs surveillant ou donnant l'état de contacts ou de relais qui assurent une interaction avec les équipements connexes (marche, arrêt) ou avec les actionneurs des robinets ou des registres.

.2 Désignation du point : composé de deux parties, l'identificateur du point et l'extension du point.

.1 Identificateur de point : dénomination composée de trois descripteurs : un descripteur de secteur, un descripteur de système et un descripteur de point. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères pour chaque identificateur de point. Le système est celui dont fait partie le point.

.1 Descripteur de secteur : indique le bâtiment ou la partie du bâtiment où se trouve le point.

.2 Descripteur de système : indique le système qui contient le point.

.3 Descripteur de point : description d'un point physique ou logique. Pour l'identificateur de point, le secteur, le système et le point seront représentés par une abréviation ou un acronyme. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères à chaque identificateur de point.

.2 Extension de point : comprend trois champs, un pour chaque descripteur; la forme étendue d'abréviation ou d'acronyme utilisée dans les descripteurs de secteur, de système et de point est placée dans le champ d'extension du point approprié. La base de données doit allouer un champ de 32 caractères à chaque extension de point.

.3 Les systèmes bilingues doivent comprendre des champs d'extension d'identificateur de point supplémentaires d'égale capacité pour chaque désignation de point, dans la deuxième langue.

.1 Le système doit pouvoir utiliser des chiffres et des caractères lisibles, y compris des espaces vierges, des points de ponctuation ou des traits de

soulignement pour améliorer la lisibilité des chaînes mentionnées ci-dessus.

- .3 Type de point : les points sont classés suivant les objets suivants :
 - .1 EA (entrée analogique).
 - .2 SA (sortie analogique).
 - .3 EN (entrée numérique).
 - .4 SN (sortie numérique).
 - .5 Signaux pulsés.
- .4 Symboles et abréviations des unités techniques utilisées dans les affichages : conformes à la norme ANSI/ISA S5.5.
 - .1 Sorties sur imprimantes : conformes à la norme ANSI/IEEE 260.1.
 - .2 Se reporter également à la section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

1.5 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Pour connaître l'architecture du système, se reporter au schéma logique de commande.
- .2 Les sections susmentionnées visent la fourniture et l'installation d'un SGE entièrement opérationnel, y compris ce qui suit, sans toutefois s'y limiter.
 - .1 Contrôleurs du bâtiment.
 - .2 Appareils de commande/régulation énumérés dans les tableaux récapitulatifs des points E/S.
 - .3 Postes de travail.
 - .4 Matériel de communication nécessaire à la transmission des données du SGE.
 - .5 Instrumentation locale.
 - .6 Logiciels, matériel et documentation complète.
 - .7 Manuels complets d'exploitation et d'entretien, formation sur place des opérateurs, des programmeurs et du personnel d'entretien.
 - .8 Formation du personnel.

- .9 Essais de réception, soutien technique durant la mise en service, documentation pertinente complète.
- .10 Coordination de la réalisation du câblage d'interface avec le matériel fourni par d'autres.
- .11 Travaux divers prescrits dans les sections mentionnées en 1.1 et selon les indications.
- .3 Critères de conception.
 - .1 Assurer la conception et la fourniture de la totalité des conduits et du câblage reliant entre eux les éléments du système.
 - .2 Fournir un nombre suffisant de contrôleurs de tous types afin de satisfaire aux besoins du projet. Avant que les contrôleurs soient installés, le nombre de points de mesure et leur contenu doivent être examinés par le Représentant ministériel.
 - .3 L'endroit d'installation des contrôleurs doit être préalablement examiné par le Représentant ministériel.
 - .4 Le SGE doit être raccordé à l'alimentation de secours.
 - .5 L'expression des unités métriques doit être conforme à la norme CAN/CSA Z234.1.
- .4 Langue d'exploitation et d'affichage.
 - .1 Prévoir les codes d'accès appropriés pour l'utilisation du système en anglais et en français.
 - .2 Dans la mesure du possible, les informations affichées sur le terminal graphique ne doivent pas être représentées par des symboles linguistiques. Toutes les autres informations doivent être présentées en anglais et en français.
 - .3 Superviseur du système d'exploitation : l'interface entre le matériel principal et le logiciel ainsi que la documentation connexe doivent être en anglais et en français.
 - .4 Logiciel de gestion : la base de données de définition des points du système, les additions, les suppressions ou les modifications, les instructions de la boucle de commande, l'utilisation de langages de programmation de haut niveau, l'utilitaire générateur de rapports et les autres utilitaires servant à optimiser le fonctionnement doivent être en anglais et en français.
 - .5 Le logiciel doit comprendre, en français et en anglais.
 - .1 Les commandes d'entrée/sortie et les messages découlant des fonctions lancées par l'opérateur et les changements locaux et les alarmes définies par la logique de commande (CDL) ou par les limites fixées (par exemple

les commande reliées aux fonctions d'exploitation au jour le jour mais non reliées aux modifications, aux expansions du système ou aux redéfinitions de sa logique de commande).

- .2 Les fonctions d'affichage graphique, les commandes marche/arrêt à partir des terminaux, les commandes automatiques à reprise manuelle effectuées à partir des matériels indiqués; ces fonctions doivent être en français et en anglais à tous les postes de travail prescrits; il doit être possible d'utiliser un terminal en français et un autre en anglais; les désignations de points doivent être dans les deux langues.
- .3 Les fonctions de production de rapports, par exemple les graphiques et le journal des tendances, ainsi que les journaux suivants, à savoir alarmes, consommation d'énergie et entretien.

1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre et à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .2 Soumettre aux fins d'examen.
 - .1 La liste du matériel et des fabricants des systèmes dans les 48 heures suivant l'attribution du contrat.
- .3 Contrôle de la qualité.
 - .1 Utiliser du matériel et des appareils de fabrication courante, certifiés CSA, conformes aux normes citées en référence et répondant à toute autre exigence prescrite.
 - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel certifié CSA, soumettre le matériel proposé à l'approbation des autorités responsables de l'inspection avant de le livrer sur le chantier.
 - .3 Soumettre une preuve de conformité aux normes citées en référence, avec les dessins d'atelier et les fiches techniques, conformément à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen. Le label ou un document d'homologation de l'organisme de normalisation constituent une preuve acceptable de conformité.
 - .4 En lieu et place d'une preuve acceptable, soumettre un certificat émis par un organisme d'essais approuvé par le Représentant ministériel, et attestant que le matériel a été essayé en conformité avec les normes/le code de l'organisme.

- .5 Dans le cas d'un matériel dont la qualité n'est pas régie par un organisme utilisant une liste ou un label d'homologation comme preuve de conformité, fournir un certificat stipulant que le matériel est conforme à la norme ou à la spécification pertinente citée en référence.
- .6 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
- .7 Soumettre au Représentant ministériel un certificat de réception émis par l'autorité compétente.
- .8 Dispositifs existants destinés à être réutilisés : soumettre un rapport d'essai.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Avoir un bureau situé à moins de 50 km du projet, et avoir à son service un personnel qualifié pouvant donner la formation sur le SGE et assurer l'entretien courant et le dépannage du système.
- .2 Fournir un dossier attestant de l'installation avec succès de systèmes informatiques similaires.
- .3 Disposer localement d'un stock de pièces de rechange essentielles et garantir que des pièces de rechange pourront être obtenues pendant au moins 7 ans après désuétude des pièces d'origine.
- .4 Voir à ce qu'un personnel compétent assure une surveillance directe et continue des travaux et assiste aux réunions.
- .5 Santé et sécurité.
 - .1 Respecter les règles de santé et sécurité professionnelles en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.8 TRANSPORT ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Calendrier de livraison du matériel : remettre un calendrier de livraison au Représentant ministériel dans les deux semaines après l'attribution du contrat.
- .2 Gestion et élimination des déchets.
 - .1 Trier les déchets aux fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

- .3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène et en carton ondulé dans des bennes appropriées installées sur le chantier aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique en vue de leur réutilisation/réemploi et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
- .5 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .6 Manipuler et éliminer les matières dangereuses conformément aux règlements régionaux et municipaux.
- .7 Identifier les lieux de stockage des matériaux et des matériels récupérés et les protéger par des barrières et des dispositifs de sécurité.
- .8 Veiller à ce que les contenants vides soient scellés et rangés de manière sécuritaire.
- .9 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant ministériel.
- .10 Plier les feuillets de cerclage en métal et en plastique, les aplatir puis les placer dans l'aire désignée en vue de leur recyclage.

1.9 APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION EXISTANTS

- .1 Selon les indications, utiliser les canalisations de commande existantes.
- .2 Les appareils de commande/régulation réutilisables dans leur configuration d'origine pourront être réutilisés pourvu qu'ils soient conformes aux codes, aux normes et aux prescriptions qui s'appliquent.
 - .1 Il est interdit de modifier la conception initiale d'un appareil existant sans la permission écrite du Représentant ministériel.
 - .2 S'il existe des doutes quant à la réutilisation d'appareils existants, fournir, dans ces cas, des appareils neufs de conception appropriée au projet.
- .3 Les dispositifs existants destinés à être réutilisés doivent être inspectés et testés 30 jours suivant l'attribution du contrat, mais avant l'installation de nouveaux dispositifs.
 - .1 Fournir, dans les 40 jours suivant l'attribution du marché, le rapport des essais énumérant chaque dispositif à réutiliser et indiquant s'il est en bon état ou s'il doit être réparé, dans le quel cas le Représentant ministériel s'en chargera.

- .2 Le défaut de produire un rapport des essais signifie que l'Entrepreneur accepte les dispositifs existants.
- .4 Éléments défectueux.
 - .1 Fournir, avec le rapport des essais, des spécifications ou des exigences fonctionnelles à l'appui des résultats.
 - .2 Le Représentant ministériel se chargera d'émettre une demande de réparation ou de remplacement des éléments existants jugés défectueux, mais réputés nécessaires pour le SGE.
- .5 Avant d'entreprendre les travaux, soumettre par écrit une demande d'autorisation pour débrancher les appareils de commande/régulation et mettre le matériel hors service.
- .6 La responsabilité de l'Entrepreneur concernant les appareils de commande/régulation qui doivent être intégrés au SGE commence après qu'il en a reçu l'autorisation écrite du Représentant ministériel.
 - .1 L'Entrepreneur est responsable des éléments et appareils réparés sous la charge du Représentant ministériel.
 - .2 L'Entrepreneur est responsable du coût des réparations rendues nécessaires par suite de négligence ou d'usage abusif du matériel.
 - .3 La responsabilité de l'Entrepreneur quant aux appareils de commande/régulation existants prend fin au moment de la réception du système SGE complet des éléments concernés du système SGE, à la satisfaction du Représentant ministériel.
 - .4 Déposer les appareils de commande/régulation existants qui ne seront pas réutilisés ou qui ne sont pas nécessaires. Les placer dans un lieu d'entreposage approuvé, afin d'en disposer selon les instructions.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIEL

- .1 Protocole du réseau de contrôle et protocole de communication de données conformes à la norme CEA 709.1 et ASHRAE STD 135.
- .2 Indiquer sur la liste du matériel à utiliser dans les présents travaux, laquelle liste fait partie intégrante des documents de soumission, le nom du fabricant, le numéro de modèle et les détails relatifs aux matériaux de fabrication de chaque élément, puis la faire approuver.

2.2 ADAPTATEURS

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

2.3 SYSTÈMES ACCEPTABLES - FABRICANTS RECONNUS

- .1 Pour des raisons de compatibilité avec le système de gestion de bâtiment existant, le système sera fourni, installé, raccordé, programmé et mis en marche par la compagnie Régulvar (système Delta).

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 RECOMMANDATIONS DU FABRICANT

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

3.2 PEINTURAGE

- .1 Effectuer le peinturage conformément aux exigences ci-après.
 - .1 Nettoyer et retoucher les surfaces finies en usine qui ont été éraflées pour qu'elles présentent un fini identique à celui d'origine.
 - .2 Remettre entièrement à neuf les surfaces endommagées pour lesquelles de simples retouches (peinture primaire et peinture de finition) ne suffiront pas.
 - .3 Nettoyer et recouvrir d'une peinture primaire les éléments apparents comme les suspentes, les fixations, les châssis d'appareillages et tous les autres éléments de support.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
- .3 Section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.3 DOCUMENTS DE DÉFINITION PRÉLIMINAIRE

- .1 Examen des documents de définition préliminaire : fournir les informations suivantes concernant l'Entrepreneur ainsi que les systèmes proposés.
 - .1 L'adresse du bureau local de l'Entrepreneur.
 - .2 L'adresse du point de service où se trouve le personnel chargé de l'installation et de la maintenance, ainsi que les compétences de ce personnel.
 - .3 L'adresse du bureau du personnel chargé de l'étude de programmation et du soutien à la programmation, ainsi que les compétences de ce personnel.
 - .4 La liste des pièces de rechange.
 - .5 Le lieu de stockage des pièces de rechange.
 - .6 Les noms des sous-traitants et du personnel clé affecté au projet.
 - .7 Une esquisse de l'architecture particulière au système.
 - .8 Les spécifications relatives à chaque élément, y compris la mémoire, le langage de programmation, la vitesse et le type de transmission de données.
 - .9 Des brochures descriptives.
 - .10 Un échantillon et des graphes (schémas de principe) des logiques de commande.
 - .11 Le temps de réponse pour chaque type de commande et de rapport.

- .12 Une déclaration de conformité pour chaque élément.
- .13 Une preuve de la capacité démontrée du système à communiquer à l'aide d'un protocole de communication privé de marque Siemens.

1.4 EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER PRÉLIMINAIRES

- .1 Soumettre les dessins d'atelier préliminaires au plus tard 30 jours ouvrables après l'attribution du contrat; ces dessins doivent comprendre/indiquer ce qui suit :
 - .1 Les spécifications relatives à chaque élément, à savoir la documentation du fabricant, les recommandations du fabricant quant à l'installation, les spécifications, les dessins, les schémas, les courbes caractéristiques et de performance, des parties de catalogues, le nom du fabricant, le nom de commerce, les numéros de catalogue ou de modèle, les données figurant sur la plaque signalétique, le format, la disposition, les dimensions, la capacité ainsi que toute autre information permettant de vérifier la conformité du matériel.
 - .2 L'architecture détaillée du système illustrant tous les points de mesure associés à chaque contrôleur, y compris les niveaux des signaux, les pressions à l'endroit où le nouveau SGE est raccordé au matériel existant de contrôle.
 - .3 La capacité de réserve de chaque contrôleur, par nombre et par type de point.
 - .4 L'emplacement des contrôleurs.
 - .5 L'emplacement des armoires auxiliaires de contrôle.
 - .6 Des schémas unifilaires illustrant le cheminement des câbles, la grosseur des conduits, les conduits de réserve, la capacité de réserve entre le centre de contrôle, les contrôleurs, les appareils de commande/régulation locaux et les systèmes contrôlés.
 - .7 Une liste complète comprenant les informations suivantes : la désignation, le fluide transporté, le fabricant, le modèle, la désignation du point, le débit nominal calculé, la perte de charge calculée, le coefficient de débit requis, la grosseur du robinet, le coefficient de débit réel, la plage des ressorts des actionneurs, la plage du dispositif pilote, le couple requis et le couple réel, la pression différentielle maximale requise, et la pression différentielle maximale réelle.
 - .8 Dans le cas des registres : schéma illustrant l'assemblage du module, la tringlerie d'interconnexion, l'emplacement des actionneurs, la plage des ressorts des actionneurs, la plage du dispositif pilote, le couple requis et le couple réel.

- .9 Dans le cas des stations de mesurage du débit : liste complète donnant la désignation, le fluide transporté, la désignation du point, le fabricant, le modèle, la grosseur, la vitesse au débit nominal calculé; le fabricant, le modèle et la plage du transmetteur de vitesse.
- .10 Le schéma de principe et les caractéristiques du compresseur.

1.5 EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER DÉTAILLÉS

- .1 Soumettre les dessins d'atelier détaillés dans les 30 jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, mais avant le début de l'installation; ces dessins doivent comprendre/indiquer ce qui suit :
 - .1 Versions corrigées, à jour (copies papier seulement) des documents ci-après soumis au moment de l'examen des documents de définition préliminaire.
 - .2 Schémas de câblage.
 - .3 Schémas des tuyauteries et des raccordements.
 - .4 Schémas de câblage des interfaces illustrant les connexions des terminaisons et les niveaux des signaux dans le cas du matériel fourni par d'autres.
 - .5 Dessins d'atelier pour chaque point d'entrée/sortie (capteurs, transmetteurs), illustrant toute l'information pertinente, y compris :
 - .1 Le type d'élément sensible et son emplacement.
 - .2 Le type de transmetteur et sa plage de fonctionnement.
 - .3 Les schémas de câblage, les listes de câblage et les terminaisons connexes.
 - .4 Les schémas de principe et les nomenclatures des matériels pneumatiques.
 - .5 Les adresses des points.
 - .6 Les points de consigne, les courbes ou graphes, les limites (inférieures et supérieures, classées en trois catégories : « situation critique », « avertissement » et « maintenance nécessaire » des alarmes, la plage du signal.
 - .7 Les détails de la programmation et des logiciels associés à chaque point.
 - .8 Les instructions du fabricant concernant l'installation, y compris les méthodes recommandées par ce dernier.

- .9 Les niveaux des signaux d'entrée/sortie et les pressions là où le nouveau système est raccordé au matériel existant de commande.
- .6 Schéma logique de commande, description narrative, description des logiques de commande exposant et montrant entièrement les procédures automatiques et manuelles à mettre en œuvre pour assurer le bon fonctionnement de l'installation, même en cas de panne complète du SGE.
- .7 Affichage graphique de tous les réseaux d'air et d'eau, avec labels des points et description textuelle du système et plan d'étage type, selon les prescriptions.
- .8 Description complète des logiques de commande du système, y compris, sur la même feuille, les explications en anglais, mais en caractères italiques de police différente. Les descriptions doivent comprendre tous les programmes prescrits d'optimisation de la consommation d'énergie.
- .9 Liste et exemples de tous les rapports prescrits.
- .10 Liste de tous les horaires quotidiens.
- .11 Dessin d'exécution détaillé, à l'échelle, du local de commande, illustrant l'emplacement de tout le matériel et des postes de travail.
- .12 Type et capacité de la mémoire ainsi que sa capacité de réserve.
- .13 Description des programmes faisant partie des logiciels fournis.
- .14 Échantillon du guide d'utilisation, devant servir à la formation.
- .15 Aperçu des procédures de mise en service proposées : se reporter à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.
- .16 Production et transmission d'un schéma d'architecture de réseau des contrôleurs et liens de communication entre les systèmes.
- .17 Production et transmission des rapports de trente (30) jours sous forme graphique, avec légende des points utilisés en tendance.
- .18 Description des séquences complètes de fonctionnement des systèmes ainsi que les listes de matériels.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Réunion d'examen des documents de définition préliminaire : convoquer une réunion au plus tard 45 jours ouvrables avant l'attribution du contrat, dans le but :
 - .1 D'entreprendre la revue fonctionnelle des documents de définition préliminaire et de régler les incompatibilités.

- .2 De résoudre les divergences entre les exigences prévues aux documents contractuels et les caractéristiques des éléments réels (p. ex. les irrégularités de la liste des points).
- .3 De revoir les exigences d'interface des matériels fournis par d'autres.
- .4 De revoir la séquence des opérations.
- .2 Le programmeur de l'Entrepreneur doit assister à la réunion.
- .3 Le Représentant ministériel se réserve le droit de revoir la séquence de fonctionnement ou les logiques de contrôle subséquentes avant la finalisation des logiciels, sans que cela entraîne des coûts supplémentaires pour le Représentant ministériel.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.
- .3 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
- .4 Section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 CCA - Centre de contrôle d'ambiance.
- .2 PT - Poste de travail.
- .3 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux, et aux prescriptions de la présente section.
- .2 Soumettre les documents du dossier du projet, les dessins des ouvrages construits, le manuel d'exploitation et d'entretien au Représentant ministériel en français et en anglais.
- .3 Fournir des copies électroniques ainsi que des copies papier dans des reliures de 50 mm, à trois anneaux en « D ».
 - .1 Les reliures ne doivent pas être remplies à plus de $\frac{3}{4}$ de leur capacité.
 - .2 Chaque reliure doit comprendre un index de tout le volume.
 - .3 Le contenu de chaque manuel doit être indiqué sur la couverture et sur le dos de la reliure.
 - .4 Chaque manuel doit comporter une table des matières.
 - .5 Assembler chaque manuel avant que commence la formation sur le sujet traité, en observant la table des matières. Chaque manuel doit être muni d'onglets.

1.4 DESSINS DES OUVRAGES CONSTRUITS

- .1 Fournir un exemplaire des dessins d'atelier détaillés produits conformément à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen; fournir également :
 - .1 Les modifications apportées aux documents contractuels de même que les addenda et les dépassements.
 - .2 Les modificatifs au câblage des interfaces.
 - .3 Le cheminement des canalisations, du câblage et des canalisations pneumatiques de contrôle/commande.
 - .4 L'emplacement des dispositifs illisibles.
 - .5 La liste des messages d'alarme.
 - .6 Les numéros des panneaux de distribution et des disjoncteurs associés aux sources d'alimentation normale/de secours.
 - .7 Le nom, l'adresse, le numéro de téléphone de chaque sous-traitant ayant installé du matériel, des représentants locaux des fournisseurs de pièces d'équipement, et ce, pour chaque système.
 - .8 Les procédures et les rapports d'essais : fournir les registres des procédures de démarrage, des procédures d'essai, des essais de contrôle et les rapports finals de mise en service, conformément à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.
 - .9 La conception fondamentale du système de même que toute la documentation sur la configuration du système.
- .2 Soumettre les dessins des ouvrages construits à l'examen final au Représentant ministériel.
- .3 Fournir, avant la réception des travaux, quatre copies papier et une copie électronique incorporant les changements apportés durant l'examen final.

1.5 MANUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Les manuels d'exploitation et d'entretien (sur support électronique et sur support papier) doivent avoir été conçus spécialement pour le système prescrit et contenir de l'information pertinente au projet seulement; ils doivent couvrir entièrement les sujets dont il est question dans la présente section.
- .2 Fournir deux jeux complets des manuels d'exploitation et d'entretien, sur support informatique et sur support papier, avant de soumettre le système ou le matériel à des essais.

-
- .3 Les manuels d'exploitation et d'entretien doivent avoir une portée exhaustive; ils doivent être rédigés dans un langage concis facile à comprendre par le personnel d'exploitation. La terminologie employée doit être uniforme pour toutes les exigences opérationnelles et fonctionnelles. Ne pas présumer que le personnel d'exploitation possède une connaissance des ordinateurs ou de l'électronique, ou, encore, une connaissance théorique approfondie des systèmes de commande/régulation.
 - .4 Les manuels doivent renfermer une description fonctionnelle de ce qui suit :
 - .1 Le principe de fonctionnement.
 - .2 La philosophie de conception.
 - .3 Les fonctions spécifiques de la philosophie de conception et du système.
 - .4 Les détails complets des communications de données, y compris les types et les formats de données, les éléments du traitement et des liaisons des données, les interfaces, les essais automatiques ou manuels de vérification de l'intégrité des liaisons de données.
 - .5 Les fonctions du matériel et des logiciels, les interfaces, les caractéristiques des composants, pour les fonctions et les modes de fonctionnement du système.
 - .6 Les interactions personne-machine nécessaires pour compléter la description du système; les contraintes de fonctionnement du système, connues ou établies, les procédures actuelles ou prévues d'exploitation en vue d'un fonctionnement automatique.
 - .5 L'information sur le fonctionnement du système doit comprendre ce qui suit :
 - .1 Les procédures à observer étape par étape pour le fonctionnement du système, y compris les interventions requises à chaque poste de travail.
 - .2 Le fonctionnement des périphériques, les formats des entrées/sorties.
 - .3 Le retour au fonctionnement normal après une urgence, une alarme ou une panne.
 - .4 Les instructions détaillées concernant la mise en marche, le fonctionnement du matériel de secours, l'exécution de toutes les fonctions systèmes et de tous les modes d'exploitation, y compris la saisie de chaque commande, de sorte que l'opérateur n'ait qu'à se reporter à ces pages pour connaître ce qu'il doit frapper au clavier pour visualiser une information ou entrer une commande.
 - .6 La documentation relative aux logiciels doit comprendre ce qui suit :
 - .1 Les données nécessaires concernant la théorie, la conception, les besoins en interface, les différentes fonctions, y compris les procédures d'essai et de vérification.
-

- .2 Des descriptions détaillées des capacités des programmes et de leurs conditions d'utilisation.
- .3 Les données nécessaires pour permettre la modification, le déplacement et la reprogrammation et pour que les modules des programmes nouveaux et existants puissent réagir aux changements des exigences fonctionnelles du système, sans interruption des opérations normales.
- .4 Les modules logiciels, le code source avec les annotations requises, les fichiers de code source exempts d'erreurs et prêts au chargement au moyen des périphériques.
- .5 Tous les renvois entre les programmes et les liaisons, les échanges de données requis, les listes des sous-programmes nécessaires, les exigences relatives aux fichiers de données, les autres informations nécessaires au chargement, à l'intégration, à l'interfaçage et à l'exécution des programmes.
- .6 Les logiciels pilotant chaque contrôleur et la description, dans une section unique, des fonctions et des paramètres communs de tous les contrôleurs.
- .7 Entretien : documenter toutes les procédures d'entretien, y compris l'inspection, l'entretien préventif périodique, le diagnostic des pannes, la réparation ou le remplacement des éléments défectueux, y compris l'étalonnage, l'entretien et la réparation des capteurs, des transmetteurs, des transducteurs, des micrologiciels de l'interface du contrôleur, de même que le diagnostic et la réparation ou le remplacement d'éléments constitutifs du système.
- .8 La documentation relative à la configuration du système doit comprendre ce qui suit :
 - .1 Les données concernant les possibilités et les méthodes de planification, de mise en œuvre, d'enregistrement des modifications du matériel et des logiciels, requises pendant la durée utile du système.
 - .2 Les renseignements permettant d'assurer la coordination des changements apportés au matériel et aux logiciels, des changements au format/contenu des liaisons de transmission de données, ou au message, et les changements aux capteurs ou aux instruments, découlant de modifications du système.
- .9 Documentation relative au pupitre de commande de programmeur : fournir une documentation appropriée dans les cas où les tableaux sont indépendants de l'unité de commande principale; fournir également les schémas des interfaces, l'identificateur de signal, les chronogrammes, un listage source détaillé du programme de conduite/programme de traitement approprié.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

.1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DÉFINITION

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Langue : fournir des moyens d'identification en français et en anglais des appareils de commande/régulation.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, et aux exigences de la présente section.
- .2 Soumettre, aux fins d'approbation, au Représentant ministériel des échantillons des plaques d'identification, des étiquettes d'identification ainsi qu'une liste des inscriptions proposées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES TABLEAUX

- .1 Plaques d'identification : en stratifié de plastique, 3 mm d'épaisseur, à revêtement de finition blanc mat, âme noire, coins carrés, avec lettres alignées avec précision et gravées jusqu'à l'âme.
- .2 Dimensions : au moins 25 mm x 67 mm.

- .3 Lettres : d'au moins 5 mm de hauteur.
- .4 Inscriptions : gravées à la machine, indiquant la fonction du tableau.

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DE L'INSTRUMENTATION LOCALE

- .1 Les instruments locaux doivent être identifiés à l'aide d'une carte plastifiée retenue par une chaînette.
- .2 Dimensions : au moins 50 mm x 100 mm.
- .3 Lettres : hauteur d'au moins 5 mm, de couleur noire, produites par une imprimante laser.
- .4 Renseignements : désignation et adresse du point de mesure.
- .5 Armoires : les composants intérieurs doivent être identifiés à l'aide de cartes plastifiées indiquant la désignation du point et son adresse.

2.3 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES CAPTEURS MONTÉS DANS L'AMBIANCE

- .1 Pour identifier les capteurs montés dans l'ambiance utiliser des étiquettes autocollantes portant la désignation du point.
- .2 L'emplacement des moyens d'identification sera indiqué par le Représentant ministériel.
- .3 Dimensions des lettres : hauteur d'au moins 5 mm.

2.4 SIGNALISATION D'AVERTISSEMENT

- .1 Matériel, y compris les moteurs et les démarreurs en commande automatique à distance : fournir des dispositifs de signalisation de couleur orange servant à mettre en garde contre le démarrage automatique du matériel.
- .2 La signalisation doit porter l'inscription « Attention - Sous télécommande automatique », laquelle doit être approuvée par le Représentant ministériel.

2.5 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

- .1 Fournir et installer des rubans numérotés sur les câbles, aux armoires, aux tableaux, aux boîtes de jonction et de répartition, et aux boîtes de sortie.
- .2 Repérage couleur : conforme à la norme CSA C22.1. Utiliser, pour tout le système, des câbles de communication ayant le même repérage couleur.
- .3 Câblage d'alimentation : les panneaux de disjoncteurs du SGE doivent être identifiés et leurs disjoncteurs individuels doivent être numérotés selon le circuit.

2.6 IDENTIFICATION DES CONDUITS

- .1 Tous les conduits du système SGE doivent être munis d'un repère couleur.
- .2 Les couvercles des boîtes et les raccords et accessoires des conduits doivent être peints à l'avance.
- .3 Repérage : utiliser de la peinture ou du ruban, en bande de 25 mm de largeur, de couleur orange fluorescent; faire confirmer les moyens de repérage par le Représentant ministériel lors de l'examen des documents de définition préliminaire.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 ÉTIQUETTES ET PLAQUES D'IDENTIFICATION/SIGNALÉTIQUES

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

3.2 TABLEAUX EXISTANTS

- .1 Corriger les légendes existantes de manière qu'elles reflètent les changements apportés au système.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Exigences et procédures relatives à l'installation électrique des appareillages et du câblage du SGE.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 21 05 01 - Mécanique - Exigences concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.
- .4 Section 25 08 20 - SGE - Garantie et maintenance.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI).
 - .1 ANSI C2, National Electrical Safety Code.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME).
 - .1 ANSI/ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .3 American National Standards Institute (ANSI)/National Fire Protection Association (NFPA).
 - .1 ANSI/NFPA 70, National Electrical Code.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA C22.1, Code canadien de l'électricité, Partie 1.
 - .2 CSA C22.2, Code canadien de l'électricité, Partie 2.
 - .3 CAN/CSA C22.3 n° 1, Réseaux aériens.
 - .4 CAN/CSA C22.3 n° 7, Réseaux souterrains.
 - .5 CSA 22.2 n° 45, Conduits rigides en acier.

1.4 DESCRIPTION DES TRAVAUX

- .1 Matériel électrique :
 - .1 Installation des câbles d'alimentation électrique à partir des panneaux de distribution et de secours existants ou fournis par l'Entrepreneur électricien vers les tableaux locaux du SGE. Les circuits doivent être réservés exclusivement au matériel du SGE. Les disjoncteurs en tableau doivent être étiquetés et les contacts existants doivent être verrouillés. Chaque tableau doit comporter une légende d'identification des différents disjoncteurs.
 - .2 Installation des câbles des fonctions entre les tableaux locaux du SGE et les appareils locaux de commande/régulation.
 - .3 Installation des câbles de télécommunications entre les tableaux locaux du SGE et les postes de travail, y compris le centre de contrôle d'ambiance.
 - .4 Modification des démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
 - .5 Avant le début des travaux, repérage du tracé du câblage de commande/régulation existant, préparation de schémas à jour qui tiennent compte des circuits qui ont été ajoutés ou supprimés, et soumission de ceux-ci à l'approbation du Représentant ministériel. À cet égard, se reporter aux schémas de câblage, lesquels font partie des schémas de régulation mentionnés dans la section.
- .2 Matériel mécanique :
 - .1 Fourniture des prises nécessaires à l'installation du matériel de gestion de l'énergie et piquage de celles-ci sur les canalisations visées, selon les prescriptions des sections pertinentes (directives de l'Entrepreneur responsable du SGE.)
 - .2 Fourniture des puits thermométriques et des vannes de régulation par l'Entrepreneur responsable du SGE, et installation de ces éléments conformément aux prescriptions des sections pertinentes (aux directives de l'Entrepreneur responsable du SGE.)
 - .3 Installation des postes de régulation du débit d'air, des registres et des autres éléments en tôle, selon les prescriptions des sections pertinentes.
- .3 Éléments terminaux VAV :
 - .1 Fourniture et installation des capteurs de débit d'air des éléments terminaux VAV. Fourniture et installation, par l'Entrepreneur responsable du SGE, des sondes de pression différentielle, des actionneurs et des dispositifs connexes de commande/régulation pour systèmes VAV. Installation des canalisations entre les capteurs de débit et les sondes de pression différentielle, et installation et réglage

des capteurs de débit et des actionneurs par l'Entrepreneur responsable du SGE. Il importe de coordonner le réglage du débit d'air avec les personnes responsables de l'équilibrage du réseau.

.4 Construction :

- .1 Tous travaux de construction métallique nécessaires à l'installation de l'ouvrage.

1.5 QUALIFICATION DU PERSONNEL

- .1 Employer du personnel de supervision qualifié qui aura la responsabilité :

- .1 De diriger et de surveiller les travaux sur une base continue;
.2 D'assister à toutes les réunions locales.

1.6 CONDITIONS EXISTANTES

- .1 Percement et ragréage : se reporter aux sections 21 05 01 et 26 05 00 et aux prescriptions ci-après.
.2 Réparer toutes les surfaces qui ont été endommagées durant l'exécution des travaux.
.3 Remettre au représentant du Propriétaire le matériel et les matériaux enlevés qui ne sont pas destinés à être récupérés.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SUPPORTS SPÉCIAUX

- .1 Supports en acier de construction, revêtus d'un primaire et peints après la construction, mais avant l'installation.

2.2 CÂBLAGE

- .1 Câblage conforme aux exigences de la Division 26 - Électricité.
.2 Tension de 70 V et plus : conducteurs en cuivre avec isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé, désignation RW90, tension nominale de 600 V et couleur de repérage selon la norme CSA 22.1.
.3 Tension de moins de 70 V : conducteurs FT4.

- .4 Calibre du câblage :
 - .1 Alimentation 120 V/Caractéristiques égales ou supérieures à celles du disjoncteur existant : calibre d'au moins 12.
 - .2 Câbles de commande des neutralisations/interverrouillages des démarreurs, centres de commande de moteurs : toronnés, calibre d'au moins 14.
 - .3 Câbles locaux vers chaque dispositif numérique : conducteurs toronnés, en paire torsadée, de calibre 20 AWG au moins, et selon l'application.
 - .4 Entrée et sortie analogiques : conducteur blindé toronné, en paire torsadée, de calibre 20 au moins; conducteurs continus, sans joints.
- .5 Terminaisons :
 - .1 Connecteurs à vis convenant au calibre du conducteur et au nombre de terminaisons prévues.

2.3 CONDUITS

- .1 Conduits conformes aux exigences de la Division 26 - Électricité.
- .2 Les conduits doivent avoir un minimum de 20 mm de diamètre.
- .3 Tubes électriques-métalliques conformes à la norme CSA C22.3. Tubes métalliques flexibles, étanches aux liquides, conformes à la norme CSA C22.2. Conduits rigides en acier, conformes à la norme CSA C22.2 n° 45.
- .4 Boîtes de dérivation et de tirage : en acier, soudées :
 - .1 Couvercles plats, à visser, dans le cas des boîtes coulées, du type FS, à monter en saillie.
 - .2 Couvercles surdimensionnés de 25 mm sur la totalité du pourtour, dans le cas des boîtes à encastrer.
- .5 Armoires : en tôle d'acier, pour montage en saillie, porte sur charnières, serrure à verrou, deux clés, panneau de fixation en métal perforé. On doit pouvoir utiliser les mêmes clés pour tous les tableaux desservant des fonctions similaires ou pour tous les tableaux faisant partie du contrat, selon ce qu'il a été convenu.
- .6 Boîtes de sortie : carrées, d'au moins 100 mm de côté.
- .7 Boîtes moulées et raccords pour conduits :
 - .1 Bagues et connecteurs : à gorge isolée, en nylon.

- .2 Boîtes munies de débouchures servant à empêcher l'entrée de corps étrangers.
- .8 Accessoires pour conduits rigides :
 - .1 Raccords et accouplements en acier, à visser.
 - .2 Écrous de blocage doubles et bagues isolées pour les raccordements avec des boîtes en tôle.
 - .3 Dans le cas des conduits de 25 mm et plus, coudes préfabriqués pour les changements de direction de 90°.
- .9 Accessoires pour conduits à paroi mince :
 - .1 Raccords et accouplements en acier avec vis de blocage.

2.4 PETIT APPAREILLAGE ET PLAQUES-COUVERCLES

- .1 Selon les exigences des normes CSA pertinentes.
- .2 Prises :
 - .1 Prises doubles : CSA, type 5-15R.
 - .2 Prises simples : CSA, type 5-15R.
 - .3 Plaques-couvercles et plaques pleines : même fini que celui des plaques installées à proximité.

2.5 SUPPORTS POUR CONDUITS, FIXATIONS ET MATÉRIEL

- .1 Surfaces en maçonnerie pleine, en céramique et en plastique : ancrages en plomb ou chevilles en nylon.
 - .1 Murs de maçonnerie creux, plafonds suspendus en plaques de plâtre : boulons de scellement.
- .2 Conduits ou câbles apparents :
 - .1 Diamètre de 50 mm et moins : sangles en acier, un trou.
 - .2 Diamètre supérieur à 50 mm : sangles en acier, deux trous.
- .3 Suspensions :
 - .1 Cheminement de câbles ou de conduits individuels : tiges filetées de 6 mm de diamètre munies d'une pince.

- .2 Cheminement de plus de deux câbles ou conduits : étriers sur tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que les étiquettes du fabricant et de la CSA soient visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.
- .2 Conduits passe-fils :
 - .1 Tous les conducteurs doivent être installés dans des conduits métalliques EMT :
 - .1 Dans les endroits exposés et dans les salles mécanique et électrique;
 - .2 Dans les plafonds de gypse et autres plafonds non accessibles;
 - .3 Dans les murs de maçonnerie.
 - .2 Dans les plafonds suspendus, les câbles multibrins protégés peuvent être installés sans conduit s'ils sont attachés proprement à la structure.
 - .3 Utiliser des conduits rigides et des raccords étanches pour les conduits situés à l'extérieur du bâtiment.

3.2 AUTRES SUPPORTS

- .1 Installer les supports spéciaux requis, selon les indications.

3.3 RÉSEAU ÉLECTRIQUE - GÉNÉRALITÉS

- .1 Réaliser toute l'installation conformément à ce qui suit :
 - .1 Division 26 - Électricité et prescriptions de la présente section;
 - .2 Code canadien de l'électricité, CSA C22.1;
 - .3 Norme ANSI/NFPA 70;
 - .4 Norme ANSI C2.
- .2 Fermer complètement ou protéger adéquatement le câblage électrique, les plaquettes à bornes et les contacts haute tension au-dessus de 70 V; les identifier correctement afin de prévenir les accidents.

- .3 Sauf indication contraire, effectuer les installations souterraines conformément aux exigences de la norme CAN/CSA C22.3, n° 7.
- .4 Se conformer aux recommandations des fabricants pour ce qui est de l'entreposage, de la manutention et de l'installation de leur matériel.
- .5 Contrôler les connexions et les raccordements effectués en usine. Au besoin, les resserrer afin d'assurer la continuité électrique.
- .6 Dans la mesure du possible, installer le matériel électrique entre 1 000 mm et 2 000 mm au-dessus du niveau du sol fini, près du matériel connexe.
- .7 Durant la construction, protéger adéquatement le matériel sous tension qui est apparent, comme les tableaux, les artères et les sorties de câbles, afin d'assurer la sécurité des personnes.
- .8 Protéger les éléments sous tension au moyen de barrières ou d'enveloppes, et les identifier « SOUS TENSION 120 VOLTS » ou de la tension appropriée.
- .9 Installer les conduits et les manchons avant que le béton soit coulé.
- .10 Munir de solins et rendre étanches aux intempéries les traversées de murs et de toits.
- .11 Prendre les arrangements nécessaires pour que les trous, les saignées et les autres moyens soient pratiqués ou prévus, dans les ouvrages de charpente, en vue de l'installation des conduits, des câbles, des boîtes de tirage et des boîtes de sortie.
- .12 Installer avec soin, et le plus près possible des murs ou des plafonds, les câbles, les conduits et les accessoires qui doivent être noyés dans un enduit ou recouverts d'un enduit, de manière à réduire le moins possible l'espace utile des pièces.

3.4 RÉSEAU DE CONDUITS

- .1 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits.
- .2 Prévoir un réseau de conduits pour relier l'instrumentation locale au centre de commande du SGE. Utiliser des conduits de calibre approprié aux conducteurs et permettant l'expansion future du système. Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité. Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des conduits.
- .3 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment, de manière à ne pas réduire la hauteur libre des pièces et à utiliser le moins d'espace possible.

-
- .4 Sauf indication contraire ou dans l'impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Obtenir l'autorisation du Représentant ministériel avant de commencer ces travaux. Installer un réseau complet de conduits reliant les tableaux et les dispositifs locaux au centre de commande principal. Utiliser des conduits de calibre approprié aux conducteurs et permettant l'expansion future du système, selon les prescriptions du devis.
 - .5 Laisser un dégagement d'au moins 150 mm entre les canalisations de vapeur ou d'eau chaude et les conduits installés parallèlement à celles-ci; dans le cas des croisements, laisser un dégagement d'au moins 50 mm.
 - .6 Le cintrage des conduits ne doit pas réduire le diamètre initial de ces derniers de plus de 1/10.
 - .7 Le filetage des conduits rigides effectué sur place doit être de longueur suffisante pour donner des joints serrés.
 - .8 La longueur des conduits entre deux boîtes de tirage ne doit pas dépasser 30 m.
 - .9 Utiliser des boîtes de sortie dans le cas des conduits de diamètre égal ou inférieur à 32 mm, et des boîtes de tirage dans le cas des conduits de diamètre supérieur.
 - .10 Utiliser les conduits flexibles pour faire la transition entre les éléments de contrôle et les conduits EMT. Les conduits flexibles ne doivent pas excéder 500 mm.
 - .11 Fixations et supports pour conduits, câbles et appareils :
 - .1 Prévoir les consoles, les bâtis, les supports, les brides et autres dispositifs similaires, selon les indications et selon les besoins, pour assurer le support des câbles et des conduits.
 - .2 Prévoir des moyens de support appropriés pour les câbles et les chemins de câbles qui doivent être disposés en pente vers le matériel à desservir.
 - .3 Obtenir l'approbation écrite du Représentant ministériel avant de se servir de supports ou de matériel installé par d'autres corps de métier pour supporter des conduits, des câbles ou des chemins de câbles.
 - .12 Installer, en vue d'une utilisation future, un fil de tirage en polypropylène dans les conduits.
 - .13 Enlever et remplacer les sections de conduits qui sont obstruées.
 - .14 Obtenir une autorisation écrite du Représentant ministériel avant de passer des conduits à travers des éléments de charpente.
 - .15 Il est permis d'utiliser les profilés de charpente en acier pour supporter les conduits.
-

- .16 Dans la mesure du possible, regrouper les conduits en surface ou dans des étriers de suspension.
- .17 Boîtes de tirage :
 - .1 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés, mais accessibles.
 - .2 Les boîtes doivent être supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
 - .3 Bourrer les boîtes de papier ou de mousse pour empêcher l'introduction de matériaux de construction.
 - .4 Utiliser des boîtes munies d'ouvertures de grosseur appropriée; il est interdit d'employer des rondelles de réduction.
 - .5 Indiquer l'endroit d'installation des boîtes de tirage sur les dessins à verser au dossier du projet.
 - .6 Repérer chaque boîte de jonction (c.a.) au moyen de la désignation du tableau et du disjoncteur auxquels elle est reliée.
- .18 Installer les blocs ou les plaquettes de raccordement selon les indications, conformément à la Division 26 - Électricité.
- .19 Lorsque la tension est égale ou supérieure à 120 V, faire passer le conducteur de terre dans le conduit.

3.5 CÂBLAGE

- .1 Installer en même temps les câbles multiples d'un même conduit.
- .2 Ne pas tirer de câbles épissés dans les conduits ou les canalisations.
- .3 Utiliser des lubrifiants homologués CSA, compatibles avec l'isolant du câble, afin de réduire la traction imposée aux câbles lors du tirage.
- .4 Les essais doivent être confiés à des personnes qualifiées seulement; ces essais doivent démontrer :
 - .1 Que tous les circuits sont continus et exempts de courts-circuits ou de défauts à la terre;
 - .2 Que leur résistance à la terre est inférieure à 50 mégohms.
- .5 Fournir au Représentant ministériel les résultats des essais, indiquant, entre autres, les circuits et le tracé de ceux-ci.

- .6 Dénuder soigneusement les extrémités des conducteurs et installer ces derniers selon les recommandations du fabricant. Tous les brins des conducteurs doivent entrer dans les cosses. Dans le cas des conducteurs qui ont été trop dénudés, les recouvrir soigneusement de ruban, de sorte que seule la cosse soit apparente.
- .7 Les conducteurs dans les boîtes de jonction principales et dans les boîtes de tirage doivent se terminer seulement sur des plaquettes à bornes, clairement identifiées de manière permanente. Les jonctions et les épissures sont interdites dans le cas des conducteurs des signaux de détection ou de commande.
- .8 Les câbles ne doivent pas être en contact avec les vis à compression.
- .9 Passer tous les brins des conducteurs dans les cosses des composants. Ne pas dénuder les conducteurs plus qu'il ne le faut.

3.6 PETIT APPAREILLAGE, PLAQUES-COUVERCLES

- .1 Prises :
 - .1 Lorsqu'il faut plus d'une prise à un même endroit, installer les prises à la verticale, dans une boîte pour prises multiples.
- .2 Plaques-couvercles :
 - .1 Lorsque plusieurs dispositifs sont groupés, utiliser une plaque-couvercle commune appropriée.
 - .2 Utiliser des plaques-couvercles d'affleurement seulement sur les boîtes de sortie ainsi installées.

3.7 MISE À LA TERRE

- .1 Installer un réseau complet, permanent et ininterrompu de mise à la terre du matériel, y compris les conducteurs, les connecteurs et les accessoires.
- .2 Les conducteurs de terre distincts doivent être installés en conduit à l'intérieur du bâtiment.
- .3 Installer un fil de terre dans les canalisations en PVC et dans les conduits en galerie.
- .4 À l'aide de méthodes appropriées et approuvées, vérifier la continuité de la mise à la terre ainsi que la résistance à la terre.

3.8 ESSAIS

- .1 En plus des essais prescrits à la section 25 08 20, effectuer les essais suivants :
 - .1 Essais préliminaires :
 - .1 Effectuer les essais préliminaires selon les instructions reçues, afin de vérifier si l'installation est conforme aux prescriptions.
 - .2 Faire les changements, les réglages et les remplacements nécessaires.
 - .3 Essais de résistance d'isolement.
 - .1 Mesurer la résistance des circuits, artères et matériel de 120 V à 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 V. La résistance à la terre, avant la mise sous tension, doit être supérieure à celle exigée par le Code de l'électricité pertinent.
 - .2 Vérifier la résistance d'isolement entre les conducteurs et la terre. Le réseau de terre doit présenter une efficacité répondant aux exigences du Représentant ministériel et de l'autorité compétente.
 - .2 Donner un préavis écrit de 14 jours avant d'effectuer les essais.
 - .3 Effectuer les essais en présence du Représentant ministériel et de l'autorité compétente.
 - .4 Dissimuler les ouvrages qui doivent l'être seulement lorsque les résultats des essais sont satisfaisants.
 - .5 Remettre au Représentant ministériel un rapport écrit des résultats des essais.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES.

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .3 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.2 RÉFÉRENCES.

- .1 Code canadien du travail (L.R. 1985, ch. L-2)/Partie I - Relations du travail.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA Z204-F94 (C1999), Lignes directrices pour la gestion de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments à usage de bureaux.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 CB - Contrôleur du bâtiment.
- .2 PT - Poste de travail.
- .3 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

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 Soumettre un calendrier détaillé de maintenance préventive des composants du système au Représentant ministériel.
- .3 Soumettre des rapports d'inspection détaillés au Représentant ministériel.
- .4 Soumettre les listes des tâches de maintenance, datées, au Représentant ministériel et joindre les détails suivants relatifs aux points des capteurs et des sorties comme preuve de la vérification du système.
 - .1 Désignation et emplacement du point.
 - .2 Type de dispositif et plage de mesure.

- .3 Valeur mesurée.
 - .4 Valeur affichée par le système.
 - .5 Détails relatifs à l'étalonnage.
 - .6 Indications à suivre en cas de réglage.
 - .7 Autres actions prises ou recommandées.
- .5 Soumettre un rapport d'analyse du réseau donnant les résultats ainsi que des recommandations détaillées pour corriger les anomalies décelées.
- .6 Dossiers et journaux : conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .1 Tenir sur place un dossier et un journal de chacune des tâches de maintenance sur place.
 - .2 Organiser des dossiers cumulatifs établis par ordre chronologique pour chaque composant majeur et pour l'ensemble du SGE.
 - .3 Une fois l'inspection terminée, soumettre au Représentant ministériel les dossiers indiquant que la maintenance programmée et la maintenance systématique ont été effectuées.
- .7 Réviser et soumettre au Représentant ministériel, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux, la documentation et les rapports de mise en service, lesquels doivent refléter les modifications, les changements et les réglages apportés au SGE pendant la durée de la garantie.

1.5 CONTRAT DE MAINTENANCE DURANT LA GARANTIE

- .1 Fournir les services, le matériel et les équipements nécessaires pour assurer la maintenance du système pendant la durée de la garantie. Fournir un calendrier détaillé de maintenance préventive des composants du système conformément aux prescriptions de l'article sur les documents/échantillons à soumettre.
- .2 Dépannage d'urgence.
 - .1 Une demande de dépannage devra être faite chaque fois que le SGE ne fonctionne pas correctement.
 - .2 Pendant la durée du contrat, l'Entrepreneur doit prévoir la disponibilité d'un personnel de maintenance qui pourra intervenir sur les éléments « SENSIBLES », sans frais pour le Maître de l'ouvrage.

- .3 Fournir au Représentant ministériel un numéro de téléphone permettant de rejoindre en tout temps le personnel de maintenance.
 - .4 Ce personnel devra être sur les lieux, prêt à intervenir sur le SGE dans les 2 heures suivant la réception de la demande de dépannage.
 - .5 Le dépannage se poursuivra jusqu'à ce que le SGE soit remis en état de fonctionnement normal.
- .3 Fonctionnement : les interventions susmentionnées et toute autre intervention de même nature doivent assurer le séquençage correct du matériel et le fonctionnement satisfaisant du SGE, selon la conception initiale du système et selon les recommandations du fabricant.
- .4 Bordereaux de travail : consigner chaque demande de dépannage sur un formulaire approuvé, qui devra comprendre ce qui suit :
- .1 Le numéro de série de l'élément ayant fait l'objet de la demande de dépannage.
 - .2 L'endroit où il est installé, la date et l'heure de réception de la demande.
 - .3 La nature de la panne ou de l'incident.
 - .4 Le nom des personnes affectées à l'intervention.
 - .5 Les instructions quant à l'intervention requise.
 - .6 La quantité et le type de matériaux ou de matériels utilisés.
 - .7 La date et l'heure du début de l'intervention.
 - .8 La date et l'heure de la fin de l'intervention.
- .5 Indiquer par écrit toute modification apportée au système.
- .1 Aucune modification, y compris aux paramètres d'exploitation et aux points de consigne des appareils de commande/régulation, ne pourra être effectuée sans l'autorisation écrite du Représentant ministériel.

1.6 CONTRATS DE MAINTENANCE

- .1 Fournir une expertise et un support techniques complets au Représentant ministériel et au Gestionnaire responsable de la mise en service, afin d'aider à la préparation et à la mise en application de contrats de maintenance et de procédures internes de maintenance préventive.

- .2 Les contrats de maintenance doivent comprendre :
 - .1 La vérification annuelle des points, sur place, afin de contrôler leur fonctionnement et leur étalonnage.
 - .2 Les visites par année.
 - .3 Les visites d'urgence durant les heures d'occupation, par année.
 - .4 Les visites d'urgence durant les heures d'inoccupation, par année.
 - .5 L'inventaire complet du système installé.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Effectuer au moins trois inspections mineures et une inspection majeure (ou plus si le fabricant l'exige) par année. Remettre au Représentant ministériel un rapport écrit détaillé de chaque inspection.
- .2 Effectuer les inspections durant les heures normales de travail, entre 8 h et 16 h 30, du lundi au vendredi, sauf les jours fériés.
- .3 Les inspections ci-après constituent une exigence minimale, et leurs résultats ne doivent pas être interprétés comme signifiant un fonctionnement satisfaisant.
 - .1 Tous les étalonnages doivent être effectués à l'aide de matériel d'essai possédant une exactitude certifiée rattachable d'au moins 50 % supérieure à celle de la valeur affichée ou enregistrée du système.
 - .2 Vérifier puis étalonner chaque dispositif d'entrée/sortie sur place conformément au Code canadien du travail, Partie I et à la norme CSA Z204.
 - .3 Fournir des listes datées des tâches de maintenance, conformément à l'article Documents/échantillons à soumettre, comme preuve de l'exécution de la vérification de tout le système.
- .4 Les inspections mineures doivent comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
 - .1 Contrôles visuels et de fonctionnement, des contrôleurs du bâtiment, des périphériques, des tableaux d'interface et des autres tableaux.

- .2 Au besoin et selon le cas, vérification du ventilateur et remplacement des filtres des contrôleurs.
- .3 Révision de la performance du système avec le Représentant ministériel afin de discuter des changements proposés ou requis.
- .5 Les inspections majeures doivent comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
 - .1 Inspection mineure.
 - .2 Nettoyage de l'équipement périphérique des postes de travail, des contrôleurs du bâtiment, de l'interface des contrôleurs du bâtiment et des autres tableaux, des surfaces intérieures et extérieures des microprocesseurs.
 - .3 Vérification du signal, de la tension et de l'isolement du système, des contrôleurs du bâtiment, des périphériques, des interfaces et des autres tableaux.
 - .4 Vérifier l'étalonnage/l'exactitude chaque dispositif d'entrée/sortie, et les ré-étalonner ou les remplacer au besoin.
 - .5 Essai, au besoin, des diagnostics du logiciel du système.
 - .6 Installation des améliorations des logiciels et des micrologiciels afin de s'assurer que les composants fonctionnent selon la dernière révision et qu'ils présentent ainsi le maximum de capacité et de fiabilité.
 - .1 Effectuer des analyses du réseau et présenter un rapport des résultats, conformément à l'article Documents/échantillons à soumettre.
- .6 Corriger les anomalies révélées par les inspections de maintenance et par les contrôles d'ambiance.
- .7 Poursuivre la correction des anomalies et l'optimisation du système.
- .8 Les essais/le contrôle des systèmes sensibles à l'occupation normale et saisonnière des locaux doivent être effectués pendant quatre saisons consécutives, après que l'installation a été réceptionnée, transférée et entièrement occupée.
 - .1 Les systèmes sensibles aux conditions climatiques doivent être soumis à deux essais : lorsque les conditions hivernales, et les conditions estivales, de base, sont presque réalisées.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International).
 - .1 CSA T529-95 (R2000), Telecommunications Cabling Systems in Commercial Buildings (Adopted ANSI/TIA/EIA-568-A with modifications).
 - .2 CSA T530-99 (R2004), Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces (Adopted ANSI/TIA/EIA-569-A with modifications).
- .2 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)/Standard for Information technology - Telecommunications and Information Exchange Between Systems - Local and Metropolitan Area Networks - Specific Requirements.
 - .1 IEEE Std 802.3™-2002, Part 3: Carrier sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications.
- .3 Telecommunications Industries Association (TIA)/Electronic Industries Alliance (EIA).
 - .1 TIA/EIA-568-March 2004, Commercial Building Telecommunications Cabling Standards Set, Part 1 - General Requirements - Part 2 - Balanced Twisted-Pair Cabling Components - Part 3 - Optical Fiber Cabling Components Standard.
 - .2 TIA/EIA-569-A-December 2001, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- .4 Normes du Conseil du Trésor sur la technologie de l'information (NCTTI).
 - .1 Norme du Conseil du Trésor sur la technologie de l'information NCTTI 6.9, 2000, Critères d'application des systèmes ouverts au Canada (CASOC), Réseau de câblage de télécommunications des immeubles dont le gouvernement est propriétaire ou locataire.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Réseau de communication de données relié au poste de travail (OWS) et aux unités de commande principales (UCP) conformément à la norme CSA T529.
 - .1 Réseau assurant une connectivité fiable, sécurisée, de performance adéquate, entre ses différentes sections (segments).
 - .2 Installation permettant l'expansion ultérieure du réseau et le choix de la technologie de réseautage et du protocole de communication.
- .2 Réseau de communication de données comprenant ce qui suit, sans toutefois s'y limiter.
 - .1 Réseau local du système de gestion de l'énergie (LAN-SGE).
 - .2 Cartes d'interface réseau.
 - .3 Matériels et logiciels de gestion de réseau.
 - .4 Composants nécessaires pour réaliser un réseau complet.

1.5 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Réseau local du système de gestion de l'énergie (LAN-SGE).
 - .1 L'installation doit consister en un réseau local (LAN) haute performance à grand débit permettant à l'UCP et aux postes de travail de communiquer entre eux en utilisant le protocole IEEE 802.3/Ethernet Standard, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une passerelle.
 - .2 Chaque réseau local du système de gestion de l'énergie doit pouvoir recevoir au moins 50 appareils.
 - .3 On doit pouvoir raccorder directement au réseau local toutes les combinaisons possibles de contrôleurs de l'UCP et de postes de travail.
 - .4 Le transfert des données doit être rapide, pour la transmission des signaux d'alarme, pour l'acheminement des rapports produits par des contrôleurs multiples et pour l'échange de données entre les dispositifs raccordés au réseau. Le débit binaire doit être d'au moins 10 Mbps.
 - .5 Les réseaux locaux doivent pouvoir détecter et prendre en charge les pannes simples ou multiples de postes de travail, d'UCP ou de supports. Ils doivent permettre aux équipements opérationnels d'accomplir leur tâche en cas de panne simple ou de pannes multiples.

- .6 Le réseau local doit utiliser des composants et des protocoles courants, offerts par plusieurs fournisseurs, de manière que le système puisse coexister avec d'autres applications réseau, notamment des applications bureautiques.
- .2 Accès aux données dynamiques.
 - .1 Le réseau local doit permettre aux terminaux d'opérateurs, en téléconnexion ou en service réseau résident, de consulter l'état de tous les points et les rapports produits par les applications, et d'exécuter les fonctions de contrôle de tous les autres appareils.
 - .2 L'accès aux données doit être fondé sur l'identification logique du matériel du bâtiment.
- .3 Support de transmission.
 - .1 Un câble torsadé blindé compatible avec le protocole du réseau devant être utilisé à l'intérieur des bâtiments.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Matériaux et matériel des contrôleurs de bâtiments et leur installation.
 - .1 UCP - Unité de commande principale.
 - .2 UCL - Unité de commande locale.
 - .3 UCT - Unité de commande terminale.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
- .2 Section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .3 Section 25 05 03 - SGE - Dossier de projet.
- .4 Section 25 30 02 - SGE - Instrumentation locale.
- .5 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE, Applications Handbook, SI Edition.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 C22.2 n° 205, Appareillage de signalisation.
- .3 Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).
 - .1 IEEE C37.90.1, Surge Withstand Capabilities (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus.
- .4 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC)/Direction générale des biens immobiliers/Services d'architecture et de génie.
 - .1 Document 25 00 05, Lignes directrices pour la conception des systèmes de gestion de l'énergie (Document fourni sur demande).

1.4 DÉFINITIONS

- .1 Liste des sigles utilisés dans la présente section : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.5 DESCRIPTION DES CONTRÔLEURS

- .1 Le réseau de contrôleurs est existant. Les contrôleurs sont de marque Delta. Les nouveaux contrôleurs requis devront s'intégrer parfaitement avec le réseau existant. Modifier les contrôleurs existants pour s'adapter aux nouveaux équipements.
- .2 Un réseau de contrôleurs comportant des UCP, des UCL, des UCT doit être fourni conformément au schéma de l'architecture des systèmes. Ce réseau devra supporter les systèmes du bâtiment et les séquences d'opérations connexes définis dans la présente section.
 - .1 Le nombre de contrôleurs fournis doit être suffisant pour respecter l'intention et les exigences de la présente section.
 - .2 Le nombre de contrôleurs et les points auxquels ceux-ci sont associés doivent être approuvés par le Représentant ministériel lors de l'examen des documents de définition préliminaire.
- .3 Les contrôleurs doivent être des unités de commande autonomes et intelligentes, et doivent :
 - .1 Comporter un microprocesseur programmable, une mémoire rémanente pour le programme, une mémoire RAM et des blocs d'alimentation pour exécuter les fonctions prescrites;
 - .2 Être dotés de ports pour une interface de transmission devant assurer la communication avec les réseaux locaux (RL) pour échanger des informations avec les autres contrôleurs;
 - .3 Pouvoir être reliés à l'interface opérateur;
 - .4 Exécuter leurs opérations logiques et leurs opérations de commande avec leurs entrées primaires (entrées ou sorties en interaction directe) connectées directement à leurs borniers d'entrée-sortie ou à leurs dispositifs asservis, sans avoir à interagir avec un autre contrôleur; les entrées secondaires utilisées aux fins de réglage ou de modification d'un point de consigne, telles que la température extérieure, peuvent se trouver sur les autres contrôleurs.
 - .1 Les entrées secondaires utilisées pour la réinitialisation, comme la température extérieure, peuvent se trouver sur d'autres contrôleurs.

- .4 Une connexion via le réseau peut aussi permettre le raccord à distance, selon les indications aux plans. Dans ce cas, des prises réseau sont prévues, tel qu'indiqué au schéma d'architecture. Si plus de prises sont requises pour assurer l'accès au système selon les normes du devis, elles seront à la charge de l'Entrepreneur de la présente section.
- .5 L'objectif, en termes d'accès, est de permettre à un ordinateur portable équipé du logiciel graphique de pouvoir être branché dans chaque salle de mécanique, dans un rayon de 15 m de chaque panneau de contrôle.

1.6 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les contrôleurs doivent pouvoir exécuter les fonctions suivantes :
 - .1 Analyse des entrées numériques et analogiques pour détecter les changements de valeurs et traiter les alarmes.
 - .2 Commande numérique en tout ou rien des points connectés, y compris les états requis résultants, produits par des sorties logiques programmables.
 - .3 Régulation analogique à logique programmable (y compris PID), avec zones mortes et alarmes d'écart réglables.
 - .4 Commande/régulation des systèmes tel que décrit dans la séquence des opérations.
 - .5 Exécution des programmes d'optimisation énumérés dans la présente section.
- .2 Capacité de réserve totale des UCP et des UCL : réserve d'au moins 25 % de chaque type de point, distribuée entre les UCP et les UCL.
- .3 Les contrôleurs de même que le matériel et le logiciel connexes doivent pouvoir fonctionner correctement dans un milieu où la température peut varier de 0 à 44 °C, et l'humidité relative, de 20 % à 90 %, sans condensation.
- .4 Les contrôleurs (UCP, UCL) doivent être montés dans des armoires murales à portes à charnières verrouillables à clé.
 - .1 Le dessus, le dessous ou les côtés de l'armoire doit être dotée d'entrées pour conduits.
 - .2 Les contrôleurs UCT doivent être montés dans des armoires pour équipement ou dans des enveloppes distinctes.
 - .3 Les détails de montage des éléments en plafond doivent être approuvés par le Représentant ministériel.

- .5 Les armoires doivent protéger le matériel contre l'eau pouvant dégoutter du plafond, tout en étant suffisamment aérées pour éviter toute surchauffe à l'intérieur.
- .6 Les raccordements du câblage d'interconnexion doivent protéger contre les surtensions et contre les baisses de tension.

1.7 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre et à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
 - .1 Soumettre les fiches techniques pour chaque produit proposé pour les travaux.

1.8 PROCÉDURES DE MAINTENANCE

- .1 Fournir les procédures de maintenance recommandées par les fabricants et les joindre à la section 25 05 03 - SGE - Dossier de projet.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 UNITÉ DE COMMANDE PRINCIPALE (UCP)

- .1 La fonction primaire de l'UCP est de coordonner et de superviser les dispositifs subordonnés dans l'exécution de programmes d'optimisation tels que les programmes de limitation de la demande ou de régulation de l'enthalpie.
- .2 L'UCP doit comporter un port de réseau local à grand débit pour les communications entre homologues avec les postes de travail et les autres dispositifs de niveau UCP.
 - .1 L'UCP doit pouvoir prendre en charge le protocole BACnet/IP vers le réseau primaire, et le protocole BACnet MS/TP en sous-réseau.
- .3 La capacité d'entrées-sorties de l'UCP doit respecter les conditions suivantes :
 - .1 Les points d'entrée-sortie de l'UCP sont alloués selon la liste des entrées-sorties mentionnée dans le document IM 250005 - 2009.
 - .2 Des UCL peuvent être ajoutées pour prendre en charge les fonctions du système.
- .4 Unité centrale de traitement (CPU, pour Central Processing Unit).
 - .1 L'unité centrale doit être constituée d'au moins un microprocesseur 16 bits capable de prendre en charge tout logiciel nécessaire pour répondre aux exigences prescrites.

-
- .2 Le taux d'inactivité du CPU doit être supérieur à 30 % lorsque le système est configuré aux nombres minimaux d'entrées et de sorties et qu'il doit faire face au cas le plus défavorable d'exécution du programme.
 - .3 La capacité minimale de la mémoire adressable est laissée à la discrétion du fabricant. Celle-ci doit toutefois avoir une capacité suffisante pour satisfaire amplement à toutes les exigences techniques et fonctionnelles du devis. Cette mémoire doit comporter, sans s'y limiter, les éléments suivants :
 - .1 Mémoire rémanente EEPROM pouvant contenir le système d'exploitation, le superviseur, le programme d'application, les sous-programmes et les descriptions des autres configurations possibles. Les mémoires sur bande ne sont pas acceptables.
 - .2 RAM appuyée par batterie d'accumulateurs (autonomie d'au moins 72 heures pour réduire la nécessité de recharger les données d'exploitation en cas de panne de secteur), d'une capacité suffisante pour contenir les logiques de commande (CDL), les paramètres d'application et les données ou le logiciel d'exploitation modifiables par l'opérateur, comme les horaires, les points de consigne, les seuils de déclenchement d'alarme et les constantes PID, lesquels doivent pouvoir être modifiés en direct à partir du tableau de l'opérateur ou d'une interface opérateur externe. La RAM doit pouvoir être téléchargée à partir des postes de travail.
 - .4 L'UC doit comporter une horloge ininterrompible d'une précision de ± 5 secondes par mois, pouvant donner l'année/le mois/le jour/l'heure/la minute/la seconde, appuyée par une batterie d'accumulateurs lui assurant une autonomie d'au moins 72 heures en cas de panne du secteur.
 - .5 Terminaux locaux (TL) : sauf indication contraire dans la section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences d'opérations des systèmes, prévoir un terminal local pour chaque UCP.
 - .1 Installer un panneau d'accès/d'affichage dans l'UCP ou dans une enceinte située à côté de l'UCP et approuvée par le Représentant ministériel.
 - .2 Les TL doivent supporter les postes de travail pour l'entrée des commandes au niveau local, l'affichage des données courantes et historiques, et les ajouts et les modifications de programmes.
 - .3 Les TL doivent pouvoir afficher au moins 16 identificateurs de points pour permettre à l'opérateur de visualiser des écrans dynamiques particuliers décrivant des systèmes mécaniques entiers. Les identificateurs de points doivent être en anglais et en français.
-

-
- .4 Les TL doivent comprendre, sans s'y limiter, les fonctions suivantes :
 - .1 Mise en marche et arrêt du matériel.
 - .2 Modification des points de consigne.
 - .3 Modification des paramètres de boucle PID.
 - .4 Établissement de la priorité sur la commande PID.
 - .5 Modification de la date et de l'heure.
 - .6 Addition/modification/lancement/arrêt de la programmation hebdomadaire.
 - .7 Addition/modification du réglage hebdomadaire des points de consigne.
 - .8 Introduction de dérogations temporaires aux horaires.
 - .9 Établissement des horaires de vacances.
 - .10 Visualisation des seuils analogiques.
 - .11 Introduction/modification des seuils analogiques de déclenchement de signaux d'avertissement.
 - .12 Introduction/modification des seuils analogiques de déclenchement de signaux d'alarme.
 - .13 Introduction/modification des différentiels analogiques.
 - .5 Les TL doivent donner accès aux points réels et calculés dans le contrôleur auquel ils sont eux-mêmes raccordés ou dans tout autre contrôleur du réseau. Cette fonction ne doit pas être restreinte à un sous-ensemble de « points globaux » prédéfinis mais doit permettre un échange de données complètement ouvert entre un TL et chaque contrôleur du réseau.
 - .6 Le mot de passe permettant à l'opérateur d'utiliser un TL doit être celui de son poste de travail. Les modifications des mots de passe doivent être téléchargées automatiquement vers les contrôleurs du réseau.
 - .7 Les TL doivent afficher des invites ayant pour effet de dispenser l'opérateur de mémoriser le format des commandes ou le nom des points. Ces invites doivent être compatibles avec l'autorisation de sécurité détenue par l'utilisateur et avec les types de points affichés, afin d'éliminer les risques d'erreur de la part de l'opérateur.
-

- .8 Les indicatifs des points réels ou calculés doivent être cohérents dans l'ensemble du réseau. Les mêmes indicatifs doivent être utilisés dans les postes de travail et le TL afin d'éviter à l'opérateur d'avoir à consulter une liste de correspondances.

2.2 UNITÉS DE COMMANDE LOCALES (UCL)

- .1 Les unités de commande locales (UCL) doivent être conçues pour des fonctions multiples de commande/régulation d'appareils autonomes et d'ensembles d'appareils autonomes de CVCA ou de systèmes hydroniques et de systèmes électriques.
- .2 Les UCL doivent pouvoir commander au moins quatre sorties analogiques, quatre entrées analogiques, quatre entrées numériques et quatre sorties numériques, soit un minimum de 16 points d'E/S.
- .3 Les points de mesure intégrés à un même système de bâtiment doivent résider dans un même contrôleur.
- .4 Les UCL doivent comporter des microprocesseurs capables de prendre en charge le matériel et le logiciel nécessaires pour satisfaire aux exigences prescrites dans l'article précédent, sur les UCP, avec les additions ci-après.
 - .1 Les UCL doivent comporter au moins deux ports d'interface de connexion à un ordinateur local.
 - .2 Les UCL doivent être conçues de manière que les courts-circuits, les coupures de circuit ou les courts-circuits à la terre à un point d'entrée ou de sortie ne perturbent pas les autres signaux d'entrée ou de sortie.
 - .3 Les UCL doivent être dotées de circuits d'alimentation (70 V et plus) physiquement séparés des circuits logiques à courant continu, afin que la maintenance de l'un ou l'autre type de circuits présente le moins de risques possible pour le technicien et pour le matériel.
 - .4 Les UCL doivent être dotées de blocs d'alimentation pour elles-mêmes et pour le matériel connexe.
 - .5 En cas de rupture des transmissions entre les UCL et l'UCP, ou de panne de cette dernière, les UCL doivent continuer à exécuter leurs fonctions de commande; les contrôleurs qui passent alors en mode de fonctionnement implicite ou qui ne peuvent pas ouvrir ou fermer les positions ne sont pas acceptables.
 - .6 Les UCL doivent être dotées de bornes de raccordement à vis ou embrochables pour le câblage sur place.

2.3 UNITÉS DE COMMANDE TERMINALES (UCT)

- .1 Les UCT doivent comporter des microprocesseurs capables de prendre en charge le matériel et le logiciel nécessaires pour satisfaire aux prescriptions fonctionnelles des UCT/UCE.
 - .1 La définition des UCT est celle du HVAC Applications Handbook, de l'ASHRAE, section 45.
- .2 Le contrôleur doit communiquer directement avec le SGE par l'intermédiaire du réseau local et doit permettre de fixer, à partir des postes de travail du SGE, les points de consigne de température des espaces occupés et non occupés, les points de consigne de débit et les valeurs d'alarme connexes, de lire les valeurs mesurées par les capteurs et les valeurs des dispositifs de mesure locale (pourcentage d'ouverture) et de transmettre les alarmes aux postes de travail du SGE.
- .3 Les UCT doivent pouvoir commander au moins quatre sorties et quatre entrées, soit un minimum de huit points d'E/S.
- .4 Le contrôleur peut comprendre des fonctions préprogrammées dans les cas d'applications répétitives. Les applications peuvent cependant être sélectionnées ou paramétrisées au besoin.
- .5 Les appareils préprogrammés acceptés sont clairement identifiés aux plans et devis. Dans le cas où ces appareils ne sont pas clairement identifiés, fournir des contrôleurs complètement programmables.

2.4 LOGICIEL

- .1 Généralités.
 - .1 Le logiciel doit comporter au moins le superviseur du système d'exploitation, le contrôleur de transmission, les programmes d'application, l'interface opérateur et les logiques qui commandent la séquence des opérations de l'ensemble du système.
 - .2 Le logiciel doit comprendre des « microprogrammes », soit des instructions inscrites dans une mémoire ROM, EPROM ou EEPROM, ou dans une autre mémoire rémanente.
 - .3 Le logiciel doit comprendre la programmation initiale de tous les contrôleurs du système.
- .2 Stockage des programmes et des données.
 - .1 Les programmes superviseurs et les données de configuration doivent être stockés dans une mémoire ROM, une mémoire EEPROM ou une autre mémoire rémanente.

- .2 Les données des logiques de commande et les données d'exploitation, y compris les points de consigne, les constantes d'exploitation et les seuils de déclenchement d'alarme, doivent être stockées dans une mémoire RAM ou EEPROM dotée d'une pile de secours, de manière à pouvoir être affichées et modifiées par l'opérateur.
- .3 Les données historiques d'opération doivent être archivées pendant une période de 10 ans à un intervalle de 15 minutes. Archiver toutes les valeurs analogiques et binaires d'entrées, sorties, consignes et variables. Prévoir l'espace de stockage nécessaire sur un serveur local afin d'assurer l'archivage requis.
- .3 Langages de programmation.
 - .1 Le logiciel des logiques de commande (CDL) doit être programmé au moyen d'un langage évolué ou d'un langage de commande général graphique de haut niveau.
 - .2 Le logiciel doit être structuré de façon modulaire afin de permettre de restructurer les modules de programme de façon simple en cas d'additions ou de modifications futures du logiciel. L'utilisation d'instructions « GO TO » n'est pas autorisée sauf si elle est approuvée par le Représentant ministériel.
- .4 Interface avec terminal local.
 - .1 L'UCP doit comprendre les fonctions d'exploitation et de commande suivantes :
 - .1 Gestion d'un système de mots de passe à niveaux multiples permettant à l'opérateur de limiter l'accès aux fonctions de commande des postes de travail.
 - .2 Gestion des alarmes : traitement des alarmes et affichage des messages d'alarme.
 - .3 Exécution des ordres de l'opérateur.
 - .4 Production de rapports.
 - .5 Affichage.
 - .6 Identification des points.
- .5 Pseudo-points ou points calculés.
 - .1 Le logiciel doit avoir accès à toutes les valeurs ou à tous les états enregistrés par le contrôleur ou par un autre contrôleur réseauté afin de définir et de calculer « par interpolation » des pseudo-points. Une fois établie la valeur courante d'un pseudo-point, le système peut procéder aux vérifications d'alarme normales ou utiliser ces valeurs pour la totalisation.

-
- .2 Pour un processus, les entrées et les sorties doivent pouvoir inclure les données provenant des contrôleurs afin de permettre le développement de stratégies de commande pour tout le réseau. Les processus doivent également permettre à l'opérateur d'utiliser les résultats de l'un des processus comme entrée dans un nombre quelconque d'autres processus (p. ex. commande en cascade).
 - .6 Logiques de commande (CDL).
 - .1 Le système doit pouvoir générer en direct des logiques de commande (CDL) particulières à un projet, programmées dans une RAM ou une EEPROM et sauvegardées sur les postes de travail. L'utilisateur doit avoir accès aux algorithmes pour pouvoir les modifier ou en créer de nouveaux et les intégrer aux logiques de commande des contrôleurs de bâtiments (CB) à partir d'un poste de travail quelconque.
 - .2 Les logiques de commande doivent utiliser un langage évolué de manière à faciliter l'écriture et la compréhension des algorithmes et des programmes solidaires. L'opérateur n'aura qu'à introduire des paramètres dans le système (p. ex. les points de consigne) pour pouvoir utiliser un algorithme. Il doit être en mesure de modifier les paramètres de fonctionnement ou de régler une boucle de régulation en direct à partir de son poste de travail et d'un CB.
 - .3 L'opérateur doit pouvoir modifier les logiques de commande en direct.
 - .4 Les logiques de commande doivent avoir accès aux valeurs et aux états associés à tous les points reliés au contrôleur, y compris aux valeurs globales et communes, de manière à assurer une commande en cascade ou en interconnexion.
 - .5 Les programmes d'optimisation de la consommation d'énergie, y compris les programmes de régulation de l'enthalpie, de réglage de la température, etc., doivent être des fonctions résidentes des UCL ou de l'UCP et ils doivent faire partie des logiques de commande.
 - .6 L'UCP doit pouvoir exécuter les algorithmes de commande prétestés suivants :
 - .1 La régulation tout ou rien.
 - .2 La régulation proportionnelle, intégrale et dérivée (PID).
 - .7 Le logiciel de commande doit permettre de fixer l'intervalle entre les démarrages successifs des pièces d'équipement individuelles afin de réduire le fonctionnement en courts cycles des moteurs.
 - .8 Le logiciel de commande doit protéger les installations contre les demandes d'électricité excessives lors des démarrages, en temporisant automatiquement les séquences d'instructions de démarrage mettant en jeu de fortes charges électriques.
-

- .9 Reprise après une panne de courant : à la détection d'une panne de courant, le système doit vérifier la disponibilité de l'alimentation de secours en se basant sur les commutateurs de transfert de l'alimentation, et il doit analyser les appareils commandés pour déterminer s'ils sont en état approprié de secours, et les mettre en marche ou les arrêter selon les prescriptions des rapports récapitulatifs des E/S. Une fois rétablie l'alimentation normale (déterminée par les commutateurs de transfert de la charge à l'alimentation de secours), l'UCP doit analyser l'état des appareils commandés, vérifier l'horaire d'occupation des locaux et mettre les appareils en marche ou les arrêter, selon le cas, de manière à rétablir l'exploitation normale des systèmes techniques.
- .7 Gestion des événements et des alarmes : les rapports d'alarmes doivent être produits selon une gestion par exception. Cette exigence s'applique à l'ensemble du système. Avec ce mode de gestion, seules les alarmes principales seront transmises aux postes de travail. Les événements découlant d'un événement primaire seront supprimés par le système et seuls les événements qui devaient se produire, mais ne se sont pas produits, seront signalés. Cette séquence d'événements sera décrite dans les rapports récapitulatifs des E/S et la séquence des opérations. Par exemple, s'il y a dépassement des limites d'alarme de température de service lorsque le groupe principal de traitement d'air s'arrête, ou si les groupes de traitement d'air sont arrêtés par une situation d'incendie, seule l'alarme incendie sera transmise. Dans ce cas, l'exception serait un groupe de traitement d'air qui ne s'arrêterait pas ou qui ne se mettrait pas en marche alors qu'il devrait le faire par suite de l'événement survenu.
- .8 Programmes de gestion de l'énergie : ceux-ci doivent comprendre des rapports récapitulatifs spécifiques avec horodatage des événements détectés qui sont à l'origine de la mise en marche ou de l'arrêt du matériel.
- .1 Conjointement avec ses UCL et UCT, l'UCP doit exécuter les sous-programmes de gestion de l'énergie suivants :
- .1 Programmation horaire.
 - .2 Programmation selon les dates.
 - .3 Programmation pour les jours fériés.
 - .4 Dérogations temporaires aux programmes.
 - .5 Optimisation des démarrages et des arrêts.
 - .6 Réglage nocturne.
 - .7 Commutation en mode d'économie d'énergie (régulation de l'enthalpie).
 - .8 Limitation des pointes de consommation.
 - .9 Transfert de charge à compensation de température.
-

- .10 Régulation du régime et du débit de ventilation.
- .11 Déplacement du point de consigne - batteries froides.
- .12 Déplacement du point de consigne - batteries chaudes.
- .13 Déplacement du point de consigne - eau chaude.
- .14 Déplacement du point de consigne - eau réfrigérée.
- .15 Déplacement du point de consigne - eau de condenseur.
- .16 Séquencement des refroidisseurs.
- .17 Purge de nuit.
- .2 Les programmes doivent être exécutés automatiquement sans que l'opérateur ait à intervenir, et être suffisamment souples pour pouvoir être personnalisés.
- .3 Les programmes doivent être appliqués au matériel et aux systèmes, selon les prescriptions ou selon les instructions du Représentant ministériel.
- .9 Totalisation des événements/cycles de fonctionnement : le sous-programme de totalisation décrit doit permettre la production de rapports prédéfinis indiquant les totaux quotidiens, hebdomadaires et mensuels, le débit maximum (horodaté) et le débit minimum (horodaté), et le total cumulé du mois.
 - .1 L'UCP doit pouvoir totaliser et mémoriser automatiquement les périodes de fonctionnement des points d'entrée et de sortie binaires.
 - .2 L'UCP doit échantillonner, calculer et mémoriser automatiquement les consommations journalières, hebdomadaires ou mensuelles associées aux points d'entrée de signaux analogiques ou de signaux binaires pulsés choisis par l'utilisateur.
 - .3 L'UCP doit compter automatiquement les occurrences journalières, hebdomadaires ou mensuelles d'un événement (p. ex. nombre de cycles d'une pompe).
 - .4 La période maximale d'échantillonnage du sous-programme de totalisation doit être d'au plus 1 minute dans le cas des entrées analogiques.
 - .5 Le sous-programme de totalisation doit pouvoir traiter et mémoriser des totaux pouvant atteindre 99,999.9 unités (p. ex. kWh, litres, tonnes).
 - .6 Le sous-programme ne pourra être remis à zéro avant que le nombre total des événements enregistrés atteigne 9,999,999.

- .7 L'utilisateur doit être en mesure de définir des seuils de déclenchement de signaux d'avertissement et de créer ses propres messages pour le cas où ces seuils seraient atteints.

2.5 NIVEAUX D'ACCÈS

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

2.6 DÉSIGNATIONS ADMISSIBLES POUR LES POINTS

- .1 La désignation des points des contrôleurs (UCP, UCL) doit être conforme à la convention de désignation de points de TPSGC définie à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 EMPLACEMENT

- .1 L'emplacement des contrôleurs doit être approuvé par le Représentant ministériel.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les contrôleurs dans des boîtiers sécurisés verrouillables selon les indications du Représentant ministériel.
- .2 Fournir l'alimentation électrique de 120 V nécessaire à tout le matériel, à partir des panneaux de dérivation locaux. Coordonner avec l'entrepreneur électricien.
- .3 Installer des verrouillages de protection sur les disjoncteurs des panneaux de dérivation.

- .4 Dans le cas où le matériel doit fonctionner en mode de secours et de coordination, le raccorder à une alimentation sans interruption (ASI).

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.
- .2 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
- .3 Section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .4 Section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.
- .5 Section 25 05 60 - SGE - Installation électrique.
- .6 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI).
 - .1 ANSI C12.7-1993 (R1999), Requirements for Watthour Meter Sockets.
 - .2 ANSI/IEEE C57.13-1993, Standard Requirements for Instrument Transformers.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM B148-97(03), Standard Specification for Aluminum-Bronze Sand Castings.
- .3 National Electrical Manufacturer's Association (NEMA).
 - .1 NEMA 250-03, Enclosures for Electrical Equipment (1,000 V Maximum).
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA).
 - .1 CSA-C22.1SB-F02, Code canadien de l'électricité, Première partie (19e édition) Norme de sécurité relative aux installations électriques.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Sigles, abréviations et définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis ainsi que les instructions d'installation du fabricant conformément à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .2 Instructions du fabricant.
 - .1 Soumettre les instructions d'installation du fabricant pour tous les appareils et dispositifs prescrits.

1.5 CONDITIONS EXISTANTES

- .1 Travaux de découpage, d'ajustement et de ragréage : selon les prescriptions de la section Architecture.
- .2 Le cas échéant, réparer les surfaces qui ont été endommagées au cours de l'exécution des travaux.
- .3 Remettre au Représentant ministériel les matériaux enlevés qui ne peuvent être récupérés.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.
- .2 Les pièces externes des appareils doivent être faites de matériaux anticorrosion et les organes internes doivent être placés sous boîtier étanche, à l'épreuve des vibrations.
- .3 À moins d'indications contraires, les conditions d'exploitation seront les suivantes : température entre 0 et 32 °C et taux d'humidité relative entre 10 % et 90 % (sans condensation).
- .4 À moins d'indication contraire, les boîtes de raccordement des conduits doivent être de type standard et être munies d'un bornier permettant de raccorder les fils au moyen d'un tournevis plat.
- .5 Les transmetteurs et les capteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment d'émetteurs-récepteurs portatifs.

- .6 Les facteurs tels l'hystérésis, le temps de relaxation, les limites maximales et minimales doivent être prises en compte dans la sélection des capteurs et des dispositifs de commande/régulation.
- .7 Pour les installations extérieures, les boîtiers utilisés doivent être étanches et du type NEMA 4.
- .8 Les plages d'opération des instruments de mesure installés doivent être telles que la lecture normale de contrôle doit se situer entre le premier tiers et le 2^e tiers de la plage totale de l'instrument.
- .9 Le niveau de bruit (NC) des appareils et dispositifs installés dans des espaces occupés ne doit pas être supérieur à 35. Le bruit produit par les appareils et les dispositifs installés ne doit pas jamais ressortir du bruit ambiant.
- .10 Étendue de mesure : selon les exigences particulières des systèmes.

2.2 SONDES DE TEMPÉRATURE

- .1 Généralités : les sondes doivent être du type à résistance ou à thermistance et avoir les caractéristiques suivantes :
 - .1 Résistance : en platine, d'une valeur de 100 ou 1 000 ohms à 0 °C (32 °F) ($\pm 0,2$ ohm) et conçue pour permettre de réduire le plus possible l'effet des contraintes, comportant trois fils conducteurs intégrés et ayant un coefficient de résistivité de 0,00385 ohm/ohm °C.
 - .2 Élément résistif de type thermistance, à coefficient négatif de température, valeur nominale de 10 000 ohms à 24 °C (75,2 °F), précision de 0,2 °C (0,36 °F), utilisable lorsque l'appareil de réception permet la linéarisation du signal.
 - .3 Élément sensible : parfaitement scellé.
 - .4 Tige et extrémité : en cuivre ou en acier inoxydable de nuance 304.
 - .5 Temps de réponse : inférieur à trois secondes pour une variation de température de 10 °C (50 °F).
 - .6 Puits thermométrique : de DN ¼ et d'une longueur plongeante de 100 mm selon les indications, en acier inoxydable et à ressort de rappel, avec agent de transmission de la chaleur compatible avec le matériau de fabrication de la sonde.

2.3 TRANSMETTEURS DE PRESSION DIFFÉRENTIELLE OU STATIQUE (LIQUIDES)

- .1 Caractéristiques :
 - .1 Signal de sortie linéaire de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
 - .2 Échelle de mesure graduée ne dépassant pas 150 % de la valeur maximale lue.
 - .3 Précision de l'ordre de ± 1 % de l'étendue de mesure.
 - .4 Fidélité jusqu'à 0,5 % du signal de sortie.
 - .5 Linéarité jusqu'à 1,5 % de l'étendue de mesure.
 - .6 Zone morte ou hystérésis de l'ordre de 0,1 % de l'étendue de mesure.
 - .7 Dispositifs externes de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
 - .8 Raccord de montage sur conduit, de 12,5 mm, à filetage NPT, et boîtier intégré.
 - .9 Nourrice à trois voies intégrée pour le calibrage et l'isolation de l'instrument (pression différentielle).

2.4 SYSTÈME DE DÉTECTION DE GAZ FRIGORIGÈNE (R-410A)

- .1 Généralités :
 - .1 L'installation doit comporter un système complet de surveillance et de détection de gaz, comme indiqué sur les plans. Il doit être approuvé CSA et doit subir un contrôle de qualité suivant la norme IPC-D-275. La garantie doit s'étendre sur une période d'une année sur les matériaux et la main-d'œuvre suivant la date mentionnée sur le certificat d'expertise.
- .2 Transmetteurs :
 - .1 Les transmetteurs sont conçus pour analyser les concentrations de gaz toxiques et explosifs : R-11, R-12, R22, R-123, R125, R134a, R410a et R500. Ils doivent être installés à une hauteur apte à détecter les concentrations de gaz rapidement et efficacement. Généralement, ce type de transmetteur doit être installé à 0,3 m du sol.
 - .2 Les transmetteurs doivent posséder les caractéristiques suivantes :
 - .1 Filtres de protection contre les champs magnétiques et électriques;
 - .2 Cellule infrarouge à double capteur;

-
- .3 Échelle de 0 - 1 000 ppm;
 - .4 Trois niveaux d'alarme;
 - .5 Sortie RS-485;
 - .6 Temporisation avant et après alarme;
 - .7 Afficheur ACL et clavier;
 - .8 Alarmes visuelles et auditives;
 - .9 Gestion à microprocesseur.
- .3 Choisir et calibrer le transmetteur en accord avec les nouveaux refroidisseurs choisis.
- .4 Les transmetteurs doivent être compatibles avec la centrale de gaz existante.
- .3 Contrôleur :
- .1 Trois niveaux d'alarme.
 - .2 Jusqu'à 32 transmetteurs sur boucle RS-485.
 - .3 Afficheur ACL et clavier.
 - .4 Alarmes visuelles et auditives.
 - .5 Gestion à microprocesseur.
 - .6 Installer à 1 525 mm du sol sur un support adéquat, voir les plans d'installation mécanique.
- .4 Panneau annonceur à distance :
- .1 Alarme visuelle avec voyant lumineux.
 - .2 Alarme sonore avec avertisseur sonore.
 - .3 Bouton poussoir de silence pour arrêt de l'alarme sonore sur accusé de réception.
 - .4 Installer à 1 525 mm du sol sur un support adéquat, voir les plans d'installation mécanique.
-

- .5 Mise en marche :
 - .1 La mise en marche doit être effectuée par le fabricant. Un rapport détaillé doit accompagner un certificat d'expertise qui atteste la qualité de l'installation.
 - .2 La mise en marche des systèmes comprend ce qui suit :
 - .1 Vérification des systèmes;
 - .2 Vérification de l'installation des systèmes;
 - .3 Calibrage et essais.

2.5 TRANSDUCTEURS DE COURANT (ANALOGIQUES)

- .1 Caractéristiques :
 - .1 Appareils combinés (capteur/transducteur) servant à mesurer le courant de secteur et à le convertir en un signal proportionnel compris à l'intérieur de l'une des plages suivantes :
 - .1 4-20 mA en c.c.;
 - .2 0-10 V en c.c.
- .2 Insensibilité aux fréquences comprises entre 10 et 80 Hz.
- .3 Précision de l'ordre de 0,5 de la pleine échelle.
- .4 Dispositifs intégrés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure. Étendue de mesure réglable sur place selon les caractéristiques des moteurs.
- .5 Supports réglables pour un montage sûr et rigide à l'intérieur du centre de commande des moteurs.
- .6 Ajuster les détecteurs de façon à détecter le bris d'une courroie (sur un ventilateur par exemple).

2.6 VANNES DE RÉGULATION

- .1 Vannes de type à bille, avec disque de caractérisation (vannes modulantes).
 - .1 Caractéristique de débit linéaire (vapeur), à égal pourcentage (liquides) ou tout ou rien, selon les indications de la liste des vannes de régulation.
 - .2 Facteur de débit (Kv) selon les indications de la liste des vannes de régulation (Cv en unités impériales).

- .3 Vannes ouvertes au repos ou fermées au repos, selon les indications.
- .4 Vannes à deux ou à trois voies, selon les indications.
- .5 Taux de fuite de classe IV de l'ANSI, 0,01 % du débit de la vanne en position d'ouverture complète.
- .6 Vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2.
 - .1 Manchons à visser à filetage conique NPT (National Pipe Thread).
 - .2 Classe 250 selon l'ANSI et portant le sceau de cet organisme.
 - .3 Marge de réglage théorique de 100:1 au moins.

2.7 POSITIONNEURS ÉLECTRONIQUES/ÉLECTRIQUES DE VANNE

- .1 Caractéristiques :
 - .1 Construction acier, fonte ou aluminium.
 - .2 Signal de commande de 0 - 10 V en c.c. ou de 4 à 20 mA en c.c.
 - .3 Durée de positionnement convenant à l'installation, mais d'au plus 90 secondes.
 - .4 Remise en position de repos en cas de défaillance, selon les indications.
 - .5 Indication sur échelle de mesure ou sur cadran de la position réelle de la vanne.
 - .6 Caractéristiques permettant de satisfaire exigences, y compris aux exigences de performance de la vanne asservie.
 - .7 Positionneurs modulants dans le cas d'éléments terminaux périphériques de chauffage et de refroidissement.
 - .8 Pression minimale de fermeture selon les indications de la liste de vannes de régulation.

2.8 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Tableaux à sections multiples selon les besoins et les indications, pouvant recevoir tous les dispositifs nécessaires à l'installation et comportant une réserve de 25 %, selon les exigences du Représentant ministériel, pour l'adjonction d'autres appareils, sans ajout de coffrets.

- .2 Tous les instruments dans le panneau doivent être clairement identifiés au moyen d'un ruban de type P-Touch. Les indications en façade doivent être gravées sur des plaques en ébonite. Tout le câblage à l'intérieur des panneaux doit être fait proprement à l'intérieur de caniveaux ou selon une méthode appropriée approuvée par le Représentant ministériel.
- .3 Chaque panneau de contrôle doit être muni d'un bornier afin d'effectuer tous les raccords des composantes internes sur des bornes. Les bornes ainsi que chaque fil doivent être clairement identifiées selon les indications au devis.
- .4 Chaque système doit être doté d'un panneau monobloc ayant les caractéristiques suivantes :
 - .1 Tableau monté dans une armoire en acier d'ameublement de 2,5 mm d'épaisseur, fini émail cuit.
 - .2 Relais, commutateurs et régulateurs montés à l'intérieur du panneau.
 - .3 Indicateurs de température, manomètres, représentation graphique de l'installation, lampes témoins et boutons-poussoirs montés sur le panneau.
 - .4 Boîtier NEMA 1, avec porte à charnières et serrure à clé; une seule clé de verrouillage pour l'ensemble des tableaux.
 - .5 Panneaux montés à proximité de l'équipement auquel ils sont associés, sur un mur exempt de vibrations ou sur pattes.
 - .6 Chaque panneau de contrôle doit être muni d'une prise de 120 V c.a. duplex et d'un transformateur afin d'alimenter les contrôleurs à 24 V c.a.

2.9 CÂBLAGE

- .1 Selon les exigences spécifiées dans la section 25 05 60.
- .2 Câblage FT6 pour une tension inférieure à 70 V, lorsque les câbles ne sont pas installés en canalisation, et câblage FT4 dans tous les autres cas.
- .3 Le câblage ne doit pas comporter d'épissures.
- .4 Calibre :
 - .1 Câbles d'alimentation de l'instrumentation locale numérique, de calibre 18 AWG (paires torsadées).
 - .2 Câbles d'entrée et de sortie analogiques, en cuivre massif, de calibre 18 minimum (paires torsadées).

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que l'étiquette du fabricant et de la CSA soient bien visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.
- .2 Installer l'instrumentation locale en respectant la marche à suivre, les instructions ainsi que les méthodes recommandées par les fabricants.
- .3 Placer les transmetteurs de température et d'humidité, les transducteurs courant/pression d'air, les vannes solénoïdes, les régulateurs et les relais dans des boîtiers NEMA I ou dans un autre type de boîtier ou d'enveloppe, selon les besoins des travaux. Protéger contre toute action électrolytique les éléments contigus en matériaux différents.
- .4 Monter les panneaux, les capteurs et les transmetteurs locaux sur des tuyaux-soutiens ou sur des profilés- consoles.
- .5 Réseau électrique.
 - .1 Réaliser toute l'installation électrique conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 Modifier les démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
 - .3 Avant le début des travaux, repérer le tracé du câblage de commande/régulation existant, préparer des schémas à jour qui tiennent compte des circuits qui ont été ajoutés ou supprimés et soumettre ceux-ci au Représentant ministériel aux fins d'examen. À cet égard, se reporter au schéma du système de commande/régulation électrique, faisant partie du schéma de conception du système de commande/régulation mentionné dans la section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes, montré sur les dessins.
 - .4 Raccorder les conducteurs à des connecteurs à vis convenant à la grosseur de ces derniers et au nombre de terminaisons prévues.
 - .5 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits.
 - .1 Prévoir un réseau de conduits pour relier les contrôleurs du bâtiment, les tableaux locaux et les postes de travail.
 - .2 Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système.
 - .3 Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité.

- .4 Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des conduits.
- .6 Sauf indication contraire ou impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Obtenir l'autorisation du Représentant ministériel avant de commencer ces travaux. Le câblage installé dans des locaux d'installations mécaniques et des locaux de service ainsi que le câblage apparent doit être installé en conduit.
- .6 Fournir au plombier les vannes de régulation pour installation.

3.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE

- .1 Installer les capteurs de manière qu'ils nécessitent le minimum de réglage ou d'étalonnage sur place.
- .2 Les capteurs doivent être facilement accessibles et bien adaptés à chaque destination; on doit pouvoir les enlever facilement, aux fins d'entretien ou de remplacement, sans nécessairement posséder des outils spéciaux ou avoir des connaissances particulières dans le domaine de l'instrumentation.
- .3 Installer des puits thermométriques dans tous les réseaux de tuyauterie.
 - .1 Lorsque le diamètre de la canalisation est inférieur à la longueur plongeante du puits, monter ce dernier dans un coude.
 - .2 L'obstacle créé par le puits ne doit pas faire tomber la capacité de débit de la canalisation à moins de 30 %.
 - .3 Garnir la paroi intérieure du puits d'un agent de transmission de la chaleur.

3.3 TRANSMETTEURS DE PRESSION

- .1 Lorsque le code le permet, monter un robinet d'isolement et un amortisseur entre les sondes et la source de pression mesurée.
 - .1 Dans les réseaux de vapeur et d'eau chaude à haute température, protéger les éléments sensibles au moyen d'un siphon à queue de cochon placé entre le robinet et le capteur.

3.4 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Les conduits et les tubes doivent pénétrer dans les coffrets des tableaux par le dessus, le dessous ou les côtés.
- .2 Loger le câblage et les tubes se trouvant à l'intérieur des coffrets dans des chemins de câbles, ou les agraffer individuellement au fond des coffrets.

- .3 Bien identifier les câbles et les conduits.

3.5 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS

- .1 Bien identifier l'instrumentation locale conformément à la section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

3.6 ESSAI ET MISE EN SERVICE

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

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Description narrative détaillée de la séquence de fonctionnement de chaque système, y compris les périodes d'étagement et les calendriers de réinitialisation.
- .1 Logique de commande de chaque système.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC)/Direction générale des biens immobiliers/Services d'architecture et de génie.
- .1 Document 25 00 05, Lignes directrices pour la conception des systèmes de gestion de l'énergie (Document fourni sur demande).

1.3 SÉQUENCEMENT

- .1 Le séquençage des opérations des systèmes doit être présenté conformément au document IM 250005 - 2009 : Lignes directrices pour la conception des systèmes de gestion du bâtiment (SGE).

1.4 SÉQUENCES GÉNÉRALES

- .1 Les séquences suivantes s'appliquent à tous les systèmes de mécanique lorsqu'ils sont nécessaires :
 - .1 Lorsqu'un système de ventilation ou climatisation est à l'arrêt, les robinets de refroidissement sont en position fermée au serpent.
 - .2 Les protections critiques ou celles requises par les codes (détection de gaz, feu, etc.) ne devront pas pouvoir être contournées d'aucune façon, ni manuellement, ni par l'ordinateur. Si une entrée est requise au système centralisé, fournir un relais pour exécuter la double fonction de contrôle et d'alarme.
 - .3 Lorsqu'il y a une entrée d'information comme preuve de fonctionnement, une totalisation des heures de fonctionnement des équipements de mécanique (compresseurs, tour d'eau, ventilateurs, pompes, unités de climatisation, etc.) sera automatiquement effectuée avec remise à zéro par une commande de l'opérateur.

- .4 Programmer des alarmes pour tous les cas suivants :
- .1 Inconsistance entre une commande et la preuve de marche correspondante.
 - .2 Température de pièce à plus de 2 °C du point de consigne effectif.
 - .3 Température de système de ventilation à plus de 2 °C du point de consigne effectif pendant 30 minutes.
 - .4 Température de réseau d'eau à plus de 1 °C du point de consigne effectif pendant 30 minutes.
 - .5 Autres valeurs : écart de 5 % par rapport à la consigne.
- .5 Lorsque le programme passe d'un mode de contrôle à un autre (exemple : refroidissement à chauffage), une plage morte doit être incluse sur les points de consigne. De même, plusieurs étapes contrôlées en séquence comportent un temps minimum EN et HORS. Ces mesures éliminent le danger de fonctionnement cyclique des équipements.
- .6 Lors du retour d'une panne d'alimentation électrique ou autre perturbation du genre, les systèmes seront remis en mode de fonctionnement normal selon une séquence progressive de mise en marche. On pourra utiliser un intervalle allant jusqu'à 15 minutes.
- .7 Tous les robinets de contrôle de type papillon devront faire l'objet d'une correction par programmation des automates ou par caractérisation des bielles et actionneurs, de sorte que le débit circulant au travers du robinet soit proportionnel au signal émis par le contrôleur.
- .8 Les séquences suivantes doivent être lues en conjonction avec les plans et la liste de points. Fournir tous les points de contrôle nécessaires à l'accomplissement des séquences de contrôle, qu'ils soient listés ou implicites.
- .9 Programmer des points de tendance pour tous les points d'entrée et de sortie analogiques, ainsi que les variables qui changent dans le temps.
- .10 À moins d'indication contraire, les alarmes seront acheminées vers les périphériques suivants lorsque ceux-ci font partie du réseau prévu aux plans ou existant.

POINTS	ALARME	HEURES DE MARCHÉ	TENDANCE	DESTINATION DES ALARMES	NOTES
ENTRÉES ANALOGIQUES	X		X	F,I,E	

POINTS	ALARME	HEURES DE MARCHÉ	TENDANCE	DESTINATION DES ALARMES	NOTES
SORTIES ANALOGIQUES	X		X	F,I,E	
ENTRÉES NUMÉRIQUES	X	X		F,I,E	Relatif à sortie correspondante
SORTIES NUMÉRIQUES		X		F,I,E	
CONSIGNES	X		X	F,I,E	
VARIABLES	X			F,I,E	
GESTION DU SYSTÈME	X			F,I,M	

F: Fichier I: Imprimante M: Modem ou réseau E: Écran

PARTIE 2 - SÉQUENCES DE FONCTIONNEMENT

2.1 RÉSEAU D'EAU REFROIDIE

- .1 Système à l'arrêt :
 - .1 Le refroidisseur est à l'arrêt.
 - .2 Les pompes d'eau refroidie P-1 et P-2 sont à l'arrêt.
- .2 Système en marche :
 - .1 En période de climatisation, le système d'eau refroidie est mis en marche lorsque la demande de refroidissement des systèmes de ventilation est suffisante et que la température extérieure est supérieure au point de consigne de température extérieure d'autorisation de démarrage du système de 12 °C (ajustable). Prévoir une plage morte entre l'arrêt et le départ du système pour éviter les cycles courts.
 - .2 En période de climatisation, le système d'eau refroidie est mis en marche lorsque la température extérieure est supérieure au point de consigne de température extérieure de démarrage du système 18 °C (ajustable). Prévoir une plage morte entre l'arrêt et le départ du système pour éviter les cycles courts.
 - .3 Au départ du système, la pompe d'eau refroidie prioritaire est mise en marche.
 - .4 Après un délai de deux minutes, le refroidisseur est mis en marche.

- .5 Le contrôleur interne des refroidisseurs commande les étapes de refroidissement selon la température de retour de l'eau refroidie et le point de consigne de réajustement de la température d'eau refroidie de retour de 0 °C (ajustable de 0 °C à +5,6 °C).
- .6 Le point de consigne de réajustement de la température d'eau refroidie de retour est réajusté selon la charge de refroidissement du réseau d'eau refroidie.
- .7 À l'arrêt du système, la pompe d'eau refroidie est mise à l'arrêt après un délai de 2 minutes.
- .8 Sur une défaillance de la pompe prioritaire, la pompe de réserve est mise en marche.
- .9 Les pompes P-1 et P-2 sont alternés à toutes les semaines.
- .10 Alarmes :
 - .1 Alarme générale du refroidisseur.
 - .2 Arrêt non voulu du refroidisseur.
 - .3 Haute et basse températures d'eau refroidie.
 - .4 Arrêt/départ non voulu des pompes.
 - .5 Basse pression d'eau refroidie.

2.2 DÉTECTION DE GAZ RÉFRIGÉRANT (R-410A)

- .1 Sur une détection de fuite de gaz réfrigérant à proximité du refroidisseur, une alarme visuelle et sonore est signalée à la centrale de détection de gaz ainsi qu'au panneau annonceur à distance.
- .2 Alarmes :
 - .1 Détection de gaz réfrigérant.

2.3 ROBINETS 3 VOIES D'EAU REFROIDIE (SYSTÈME N° 4, 2^E ÉTAGE)

- .1 Système à l'arrêt :
 - .1 Le robinet 3 voies d'eau refroidie est fermé, soit en position 0 % sur le serpentin de refroidissement.

.2 Système en marche :

- .1 Le robinet 3 voies d'eau refroidie est modulé selon la plus grande demande de refroidissement des sondes de température de pièce de la zone desservie.

2.4 INTÉGRATION DES REFROIDISSEURS

- .1 Les points suivants doivent être disponibles au réseau centralisé pour intégration dans les séquences de contrôle et les graphiques :

- .1 Points en lecture et écriture :

- .1 Point de consigne de température;
 - .2 Commande d'arrêt-départ;
 - .3 Limitation de la charge maximale.

- .2 Points en lecture seulement :

- .1 Lecture de température;
 - .2 Statut du système;
 - .3 Mode d'opération de chaque compresseur;
 - .4 Signal de demande;
 - .5 Niveau d'opération (%) de chaque compresseur;
 - .6 Point de consigne local;
 - .7 Pression et température d'opération à l'évaporateur et au condenseur;
 - .8 Alarme;
 - .9 Pression statique différentielle au niveau du condenseur et de l'évaporateur;
 - .10 Efficacité (kW/tonne) ou EER (Btu/W);
 - .11 Puissance instantanée de refroidissement Q_{REF} (kW).

PARTIE 3 - INSTALLATION**3.1 PROGRAMMATION DES GRAPHIQUES**

- .1 Programmer l'interface graphique du système, incluant :
 - .1 Un graphique par système principal;
 - .2 Une page d'alarmes;
 - .3 Un accès aux séquences de fonctionnement et aux fiches techniques des équipements pertinentes à chaque page.
- .2 Intégrer les graphiques au menu existant. Respecter les standards en place.
- .3 Tous les points physiques, les consignes modifiables et les points de tendance doivent être accessibles sur un des écrans.
- .4 Les horaires de fonctionnement doivent également pouvoir être modifiés facilement par l'opérateur.

3.2 DÉMOLITION ET MODIFICATION DE L'EXISTANT

- .1 Modifier les contrôleurs existants pour s'adapter aux nouveaux équipements mécaniques.
- .2 Enlever les contrôles reliés aux équipements qui seront démolis, soit les refroidisseurs, et condenseurs existants, ainsi que les conduits qui ne sont plus utilisés. Se reporter aux plans de démolition.
- .3 Remettre les contrôles enlevés au Représentant ministériel.

FIN DE SECTION

DIVISION 26

Électricité

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 La présente section comprend des prescriptions communes aux diverses sections de la Division 26 et s'ajoute aux prescriptions générales de la Division 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA C22.10-F10, Code de construction du Québec, Chapitre V - Électricité (dernière édition en vigueur lors des travaux), et Norme de sécurité relative aux installations électriques.
 - .2 CAN3-C235-F83 (C2015), Tensions recommandées pour les réseaux à courant alternatif de 0 à 50 000 V.
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (EEMAC).
 - .1 EEMAC 2Y-1, Light Gray Colour for Indoor Switch Gear.
- .3 Institute of Electrical and Electronics (IEEE)/National Electrical Safety Code Product Line (NESC).
 - .1 IEEE SP1122, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, dernière édition.

1.3 DÉFINITIONS

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

1.4 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.
- .2 Les moteurs, les appareils de chauffage électriques, les dispositifs de commande/contrôle/régulation et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée.
 - .1 Les appareils doivent pouvoir fonctionner sans subir de dommages dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.

- .3 Langue d'exploitation et d'affichage : prévoir aux fins d'identification et d'affichage des plaques indicatrices et des étiquettes en anglais et en français pour les dispositifs de commande/contrôle.
- .4 Utiliser une plaque indicatrice ou une étiquette pour chaque langue.

1.5 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 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
 - .2 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.
 - .3 Les schémas de câblage doivent indiquer les bornes terminales, le câblage interne de chaque appareil de même que les interconnexions entre les différents appareils.
 - .4 Les dessins doivent indiquer les dégagements nécessaires au fonctionnement, à l'entretien, au remplacement des appareils et respect des codes applicables.
 - .5 Soumettre dix exemplaires des dessins, d'au moins 216 mm x 280 mm, et des fiches techniques, à l'autorité compétente d'inspection.
 - .6 Si des changements sont requis, en informer le Représentant ministériel avant qu'ils soient effectués.
- .3 Contrôle de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .1 Prévoir des appareils et des matériels certifiés CSA.
 - .2 Soumettre les résultats des essais, des systèmes et des instruments électriques installés.
 - .3 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
 - .4 Une fois les travaux terminés, soumettre un rapport d'équilibrage des charges conformément à l'article ÉQUILIBRAGE DES CHARGES de la PARTIE 3.
 - .5 Une fois les travaux terminés, soumettre au Représentant ministériel le certificat de réception délivré par l'autorité compétente.

- .4 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre au Représentant ministériel, au plus tard trois jours après l'exécution des contrôles et des essais de l'installation et des instruments électriques prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE de la PARTIE 3, un rapport écrit du fabricant montrant que les travaux sont conformes aux critères spécifiés.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Calendrier de livraison des matériels : remettre un calendrier de livraison au Représentant ministériel dans les deux semaines suivant l'attribution du contrat.

1.8 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION

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

1.9 INSTRUCTIONS D'EXPLOITATION

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENTS

- .1 Les matériels et les appareils doivent être conformes à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Les matériaux et les appareils doivent être certifiés CSA.
- .3 Les tableaux de commande/contrôle et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

2.2 MOTEURS ÉLECTRIQUES, APPAREILS ET COMMANDES/CONTRÔLES

- .1 Le câblage de commande et les conduits connexes doivent être fournis aux termes de la Division 26, à l'exception des conduits, du câblage et des connexions fonctionnant sous une tension inférieure à 50 V et relatifs aux systèmes de commande prescrits par le fournisseur des équipements mécaniques et figurant sur ses dessins.

2.3 ÉCRITEAUX D'AVERTISSEMENT

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

2.4 TERMINAISONS DU CÂBLAGE

- .1 Les bornes, les cosses et les vis servant à la connexion des fils doivent convenir à des conducteurs en cuivre ou en aluminium.
- .2 Toutes les cosses de câblage doivent être à compression pour le calibre approprié.

2.5 IDENTIFICATION DES MATÉRIELS

- .1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices et des étiquettes conformes aux prescriptions ci-après :
- .1 Plaques indicatrices : plaques à graver en plastique Lamicoid de 3 mm d'épaisseur, avec face en mélamine de couleur blanche 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. Pour les appareils reliés au réseau d'urgence, les plaques doivent avoir une face rouge et une âme blanche.
- .2 Format conforme aux indications du tableau ci-après :

FORMAT DES PLAQUES INDICATRICES

Format	Dimensions	Nombre de lignes	Hauteur des lettres
1	10 mm x 50 mm	1	3 mm
2	12 mm x 70 mm	1	5 mm
3	12 mm x 70 mm	2	3 mm
4	20 mm x 90 mm	1	8 mm
5	20 mm x 90 mm	2	5 mm
6	25 mm x 100 mm	1	12 mm
7	25 mm x 100 mm	2	6 mm

- .2 Étiquettes : sauf indication contraire, utiliser des étiquettes en plastique avec lettres en relief de 6 mm de hauteur.
- .3 Les inscriptions des plaques indicatrices et des étiquettes doivent être approuvées par le Représentant ministériel avant fabrication.
- .4 Prévoir au moins vingt-cinq (25) lettres par plaque et par étiquette.
- .5 Les plaques indicatrices apposées sur les coffrets de borniers, des boîtes de jonction et de tirage doivent indiquer les caractéristiques du réseau, la tension ainsi que la source d'alimentation.
- .6 Les plaques indicatrices apposées sur les sectionneurs, les démarreurs et les contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé, le numéro du sectionneur, démarreur ou contacteur et le numéro du panneau d'alimentation avec le ou les circuits utilisés.
- .7 Les plaques indicatrices apposées sur les transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.
- .8 Refaire l'identification des circuits avec des cartes dactylographiées dans les panneaux modifiés lors des travaux et faire celle des nouveaux panneaux. Le numéro du projet doit être inscrit sur la cédule. Soumettre les cédules de panneau avant leur fabrication et/ou installation pour approbation.
- .9 Identifier les prises de courant et les interrupteurs avec une étiquette en plastique auto-adhésive (Brother P. Touch), en indiquant le numéro du panneau et du circuit d'alimentation. Les étiquettes doivent être blanches, avec lettres noires ou selon les standards de l'édifice.

2.6 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

- .1 À l'aide d'un ruban de plastique numéroté ou d'un ruban autocollant de type « Pan-Quik » de Panduit, marquer de façon permanente et indélébile les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation, incluant le neutre.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleurs pour toute l'installation.
- .3 Le code de couleurs doit être conforme à la norme la norme CSA C22.10.
- .4 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs avec repérage couleur et assurer la concordance des couleurs pour tout le réseau.

2.7 IDENTIFICATION DES CONDUITS, DES CÂBLES ET DES BOÎTES DE JONCTION

- .1 Attribuer un code de couleurs aux conduits et aux câbles sous gaine métallique.
 - .1 Chaque conduit et chaque câble métallique doivent porter une bande-repère (≥ 20 mm de largeur) de couleur selon les indications au tableau ci-après, sauf pour les conduits « Alarme incendie » qui doivent être entièrement « ROUGE » et la « Communication » entièrement « BLEU » avec les bandes-repères requises.
 - .1 Départ et arrivée du conduit.
 - .1 Inscrire également la provenance (panneau, circuit, etc.).
 - .2 Tous les 15 m.
 - .3 À chaque changement de direction.
 - .4 À chaque entrée/sortie de mur, plancher ou boîte.
 - .1 Pour les traversées de mur et plancher, inscrire également la provenance (panneau, circuit, etc.).
 - .2 Attribuer un code de couleurs aux boîtes :
 - .1 Peinturer tout le pourtour des boîtes de jonction selon le code de couleur, décrit ci-après, mais pas le couvercle. À l'aide d'un gros marqueur à encre indélébile, identifier sur le couvercle de la boîte de jonction ou de tirage la source (le panneau) et le(s) numéro(s) de circuit de tout câblage traversant les boîtes de jonction et de tirage, lorsqu'elles sont dans un espace non fini seulement ou dans un entreplafond.
 - .2 Inscrire également l'usage du câblage (voir tableau ci-après).

Note :

- Normal : alimentation provenant directement du réseau Hydro-Québec.

USAGE DU CÂBLAGE DANS LE CONDUIT	COULEUR PRIMAIRE	COULEUR COMPLÉMENTAIRE
Mise à la terre (« Ground »)	VERT	« — »
Électricité - Normal / 0 - 250 V	JAUNE	« — »
Électricité - Normal / 251 - 600 V	JAUNE	VERT

2.8 FINITION

- .1 Les surfaces des enveloppes métalliques doivent être finies en atelier et être revêtues d'un apprêt antirouille, à l'intérieur et à l'extérieur, et d'au moins deux couches de peinture-émail de finition.
 - .1 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pâle selon la norme ASA61.
- .2 Nettoyer et retoucher les surfaces peintes en atelier qui ont été égratignées ou endommagées au cours de l'expédition et de l'installation; utiliser une peinture s'harmonisant à la peinture originale.
- .3 Nettoyer et apprêter les crochets, les supports, les attaches et autres dispositifs de fixation apparents, non galvanisés, pour les protéger contre la rouille.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22.10 (édition en vigueur lors des travaux).

3.2 ÉTIQUETTES, PLAQUES INDICATRICES ET PLAQUES SIGNALÉTIQUES

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

3.3 PERCEMENTS ET DÉCOUPAGES

- .1 Tous les percements, toutes les ouvertures ou tous les découpages requis au câblage et à l'appareillage électrique doivent être exécutés par :
 - .1 L'Entrepreneur général, lorsqu'ils doivent être réalisés sur tout matériau de finition ou tout matériau apparent du bâtiment. L'Entrepreneur en électricité doit indiquer l'emplacement de toute ouverture.
 - .2 L'Entrepreneur en électricité dans tous les autres cas.
- .2 Tout percement ou tout découpage dans tout élément de charpente doit être soumis au contrôle de l'ingénieur en charpente qui doit en donner l'approbation écrite.
- .3 Exécuter tout percement dans le béton à l'aide d'une perceuse rotative.

- .4 Lorsque les travaux sont exécutés dans un bâtiment existant, prendre les moyens appropriés afin de détecter la présence des conduits dans les dalles. Toute avarie aux conduits existants doit être réparée rapidement par l'Entrepreneur à ses frais en respectant les finis existants.
- .5 Il doit aussi conserver l'intégrité coupe-feu des planchers, plafonds et murs, remplir en entier de laine isolante entre le trou dans le béton et le conduit, et sceller avec un calfeutrant coupe-feu (HILTI FS-ONE ou 3M), les deux côtés des planchers, plafonds et murs.

3.4 EMPLACEMENT DES SORTIES ET DES PRISES DE COURANT

- .1 Placer aux endroits indiqués les sorties et les prises de courant conformément à la section 26 05 32 - Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires. Faire les ajustements nécessaires lorsque la finition intérieure sera complétée. Il n'y aura aucuns frais le Représentant ministériel pour ces ajustements.
- .2 Il est interdit d'installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur. Laisser un dégagement horizontal minimal de 150 mm entre les boîtes.
- .3 L'emplacement des sorties et des prises de courant peut être modifié sans frais additionnels ni crédit, à la condition que le déplacement n'excède pas 3 000 mm et que l'avis de modification soit donné avant l'installation.
- .4 Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes du côté de la poignée.

3.5 HAUTEURS DE MONTAGE

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage des matériels à partir de la surface du plancher revêtu jusqu'à leur axe central de l'appareil.
- .2 Dans les cas où la hauteur de montage n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.
- .3 Sauf indication contraire, installer les matériels à la hauteur indiquée ci-après.
 - .1 Interrupteurs d'éclairage : 1 200 mm.
 - .2 Prises murales :
 - .1 En général : 400 mm.
 - .2 Au-dessus d'un plan de travail ou de son dossier : 175 mm.
 - .3 Dans les locaux d'installations mécaniques : 1 200 mm.
 - .3 Panneaux de distribution : selon les exigences du code ou selon les indications aux plans.

3.6 ÉQUILIBRAGE DES CHARGES

- .1 Mesurer le courant de phase aux panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception définitive. 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 éléments de charges et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2 % près de la tension nominale des appareils.
- .3 À l'achèvement des travaux, remettre le rapport d'équilibrage des charges prescrit à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE de la PARTIE 1. Ce rapport doit indiquer les courants de régime sous charge normale relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment de la vérification.

3.7 HOMOGÉNÉITÉ

- .1 L'Entrepreneur doit respecter une parfaite homogénéité entre les différentes parties des systèmes de chaque spécialité.
- .2 Le Représentant ministériel peut en tout temps, avant l'installation, s'il le juge nécessaire, faire déplacer dans un rayon de 3 m les appareils des services auxiliaires, tels que ventilateurs, luminaires, commutateurs, prises de courant, coupe-circuits, transformateurs d'éclairage, et ce, sans aucuns frais additionnels si l'avis de modification a été donné avant l'installation. Il incombe à l'Entrepreneur de coordonner ses travaux avec les autres corps de métier et les entrepreneurs, et d'obtenir du Représentant ministériel les approbations nécessaires.
- .3 Aucun appareil d'éclairage ne doit pas être placé au-dessus des tuyaux, des conduits ou de tout autre obstacle.
- .4 Les boîtes de tirage et de jonction doivent être sélectionnées selon les exigences du CSA C22.10, en tenant compte du nombre et de la section des conducteurs et des conduits en cause.
- .5 Les boîtes de tirage et de jonction doivent être localisées dans des endroits protégés et facilement accessibles. Elles doivent demeurer accessibles après la pose des finis ou des appareils.
- .6 L'Entrepreneur doit noter que les plans lui sont fournis comme guide et qu'ils sont parfois à l'échelle réduite et n'ont pas toujours de cotes. Il doit donc utiliser son jugement et s'assurer que les accessoires de ces systèmes s'intègrent bien à la structure et à l'architecture du bâtiment.

3.8 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 requis et qu'ils sont réglés aux valeurs requises.

3.9 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 L'Entrepreneur doit s'assurer de la présence du personnel compétent et de la disponibilité des appareils de mesure et d'essais pour exécuter les essais demandés par le Représentant ministériel à son entière satisfaction. De plus, tout essai demandé par le Représentant ministériel doit être exécuté sans frais additionnels. Le Représentant ministériel doit être avisé verbalement et par écrit deux semaines à l'avance des essais proposés et il peut, s'il le désire, inspecter l'installation et assister aux essais.
- .2 Tous les essais ne doivent avoir lieu qu'avec l'autorisation du Représentant ministériel et des autres Entrepreneurs concernés. Toute imperfection ou défectuosité découverte en cours d'essai doit être corrigée à l'entière satisfaction du Représentant ministériel.
- .3 Fournir les appareils de mesure, l'équipement et le personnel requis pour l'exécution des essais durant l'installation et à son achèvement.
- .4 Effectuer les essais des éléments suivants conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité :
 - .1 Réseau de distribution d'électricité, y compris le contrôle des phases, de la tension et de la mise à la terre, et l'équilibrage des charges.
 - .2 Circuits provenant des panneaux de dérivation.
 - .3 Système d'éclairage et dispositifs de commande/régulation.
 - .4 Moteurs, appareils de chauffage et dispositifs de commande/régulation connexes, y compris les commandes de fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
 - .5 Mesure de la résistance d'isolement.
 - .1 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V, la valeur d'isolement des circuits, des câbles de distribution et des appareils d'une tension nominale d'au plus 300 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 300 V et 600 V.
 - .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.

- .6 Vérification de la continuité de la mise à la terre.
- .5 Effectuer les essais en présence du Représentant ministériel.
- .6 Fournir les appareils de mesure, les indicateurs et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à l'achèvement de ces derniers.
- .7 Contrôles effectués sur place par le fabricant.
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ de la PARTIE 1.
- .8 Soumettre le résultat des essais au Représentant ministériel.

3.10 NETTOYAGE

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

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 DÉMOLITION

- .1 Enlever tous les équipements électriques existants indiqués aux plans. Ces équipements doivent être enlevés au moment opportun.

1.2 ÉQUIPEMENTS EXISTANTS

- .1 On entend par équipements existants tous matériaux ou composants existants ayant un rapport avec les installations électriques existantes au moment de la signature du contrat associé au présent devis et aux plans qui s'y rattachent.
- .2 Tout équipement existant à enlever :
 - .1 Doit être entièrement enlevé de son point d'alimentation jusqu'à son point d'utilisation, sauf indication au plan.
 - .2 L'Entrepreneur doit offrir tous les composants à être démantelés. Ceux-ci deviennent la propriété de l'Entrepreneur lorsque le Représentant ministériel ne veut pas les récupérer. L'Entrepreneur doit alors en disposer promptement.
- .3 Tout équipement existant à enlever et à relocaliser :
 - .1 Doit être relocalisé à l'emplacement prévu aux plans de réaménagement.
 - .2 Lorsqu'indiqué aux plans, le câblage d'un appareil existant à enlever et à relocaliser pourra être réutilisé en tout ou en partie si ce câblage est en excellent état. Il faut toutefois respecter la fonction existante du câblage en y attribuant la même fonction.
- .4 Lorsque les luminaires existants sont relocalisés, L'Entrepreneur doit fournir et installer des lampes neuves; tout luminaire ayant des ballasts défectueux, des lentilles brisées et toute autre avarie doit être remis en parfait état avec l'apparence d'un appareil neuf.

1.3 CONTINUITÉ DES SERVICES ÉLECTRIQUES

- .1 Assurer la pleine continuité des services électriques aux occupants de l'édifice pendant et après les travaux.
- .2 Lorsque des modifications sur l'installation électrique existante affectent des secteurs adjacents aux travaux, fournir et installer les conduits, les conducteurs, les équipements et les accessoires nécessaires à la redistribution permanente des services.

1.4 INTERRUPTIONS DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

- .1 Les interruptions de l'alimentation électrique doivent être réduites au minimum et doivent être exécutées en étroite coordination avec le Représentant ministériel, qui doit en être avisé au moins quinze (15) jours ouvrables à l'avance et rappelé quarante-huit (48) heures avant le début des travaux.
- .2 Les interruptions de l'alimentation électrique doivent être planifiées et documentées. L'Entrepreneur doit présenter pour approbation une description détaillée expliquant les interventions et les travaux dans chacune des étapes. La durée de chaque opération doit être convenablement établie afin de permettre au Représentant ministériel de décider de procéder aux travaux.
- .3 Dans l'éventualité d'un contre-ordre de la part du Représentant ministériel, l'Entrepreneur doit prévoir la possibilité de remettre l'alimentation électrique en opération en moins de vingt (20) minutes.

PARTIE 2 - PRODUITS

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA-C22.2 n° 18, Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
 - .2 CSA C22.2 n° 65, Connecteurs de fils.
 - .1 CSA C22.2 n° 41, Matériel de mise à la terre et de mise à la masse.
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC).
 - .1 EEMAC 1Y-2, Connecteurs pour bornes de traversée et adaptateurs en aluminium (intensité nominale 1 200 A).
- .3 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIELS

- .1 Connecteurs à pression pour câbles conformes à la norme CSA C22.2 n° 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, selon les exigences du présent projet.
- .2 Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage conformes à la norme CSA C22.2 n° 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 câbles armés, conduits flexibles, selon les besoins, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 n° 18.

PARTIE 3 - EXÉCUTION**3.1 INSTALLATION**

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs puis, selon le cas :
 - .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 CSA C22.2 n° 65.
 - .3 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer. Remettre en place le capuchon isolant.
 - .4 Poser les connecteurs pour bornes de traversée conformément à la norme EEMAC 1Y-2.
 - .5 Au besoin, faire la mise à la masse et la mise à la terre conformément à la norme CSA C22.2 n° 41.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes (0 -1 000 V).
- .4 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Canadian Standards Association (CSA International).
 - .1 CSA C22.2 n° 0.3, Méthodes d'essai des fils et câbles électriques.
 - .2 CAN/CSA-C22.2 n° 131, Câbles de type TECK 90.
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
 - .1 ULC-S139-00, Method of Fire Test for Evaluation of Integrity of Electrical Cables.

1.3 FICHES TECHNIQUES

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

1.4 PLANS

- .1 Le nombre de conducteurs ainsi que leur calibre sont indiqués sur les plans. Si aucun calibre n'est indiqué, l'Entrepreneur ne doit jamais prendre de calibre inférieur à ce que le Code canadien de l'électricité, Première partie et modifications du Québec/Code de construction du Québec, Chapitre V - Électricité, lui permet, et le plus petit conducteur ne peut pas être inférieur au n° 12.
- .2 Tout le câblage n'apparaît pas sur les plans. Celui qui y figure est représenté sous forme schématique et sert d'indication au numéro de circuit à utiliser. L'Entrepreneur doit prévoir tout le câblage requis.

PARTIE 2 - PRODUITS**2.1 CÂBLAGE DU BÂTIMENT**

- .1 Conducteurs torsadés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre de grosseur selon les indications, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé chimiquement du type RW90 ou RWU90 et conçu pour une tension de 600 V.
- .3 Chaque circuit doit avoir un fil de continuité de masse (fil vert). Un conduit EMT ne peut servir de continuité de masse.
- .4 Chaque circuit doit avoir un conducteur neutre dédié.

2.2 CÂBLES TECK

- .1 Câbles conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 n° 131.
- .2 Conducteurs :
 - .1 Conducteurs de mise à la terre en cuivre.
 - .2 Conducteurs d'alimentation en cuivre, de grosseur selon les indications aux plans.
- .3 Isolant :
 - .1 Polyéthylène thermdurcissable réticulé chimiquement du type RW90 conçu pour une tension de 1 000 V.
- .4 Gaine de protection intérieure en polychlorure de vinyle (PVC).
- .5 Armure métallique : feuillard d'acier galvanisé.
- .6 Gaine extérieure en polychlorure de vinyle matériau thermoplastique.
- .7 Attaches :
 - .1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour câbles apparents de 53 mm ou moins. Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 53 mm.
 - .2 Supports en « U » pour groupes de deux ou de plusieurs câbles, placés à 1 000 mm d'entraxe.
 - .3 Tiges de suspension filetées : 6 mm de diamètre pour supports en « U ».

.8 Connecteurs :

.1 Modèles étanches approuvés et convenant aux câbles TECK.

2.3 CÂBLES ARMÉS

.1 Conducteurs : isolés, en cuivre, de grosseur selon les indications aux plans.

.2 Câbles du type AC90.

.3 Armure métallique : feuillard d'acier galvanisé.

.4 Connecteurs : non étanches.

2.4 CÂBLES DE COMMANDE

.1 Câbles du type LVT : constitués de deux conducteurs en cuivre recuit, de grosseur selon les indications aux plans, sous isolant thermoplastique, avec gaine extérieure en matériau thermoplastique et couvert d'une armure de fils en aluminium à enroulement serré.

.2 Câble de commande à faible demande, conçu pour 300 V : constitué de conducteurs en cuivre recuit toronné, de calibre selon les indications aux plans, sous isolant en PVC polyéthylène du type TW-40 °C, couvert d'une chape extérieure en PVC polyéthylène de type FT-4 ou protégé d'une armure agriffée en feuillard d'acier.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DU CÂBLAGE DU BÂTIMENT

.1 Poser la filerie comme suit :

.1 Dans des conduits conformément à la section 26 05 34.

3.2 INSTALLATION DES CÂBLES TECK (0 - 1 000 V)

.1 Poser les câbles :

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

.2 Terminer l'extrémité des câbles conformément à la section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes (0 - 1 000 V).

3.3 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS

- .1 De façon générale, toute l'installation électrique est sous conduit. Toutefois, les options suivantes sont permises dans les cas particuliers suivants :
 - .1 Lorsque les plafonds sont accessibles (tuiles amovibles), la trame de base des circuits d'éclairage doit être sous conduit avec boîtes de jonction ancrées à la charpente du bâtiment et réparties de façon homogène sur toute la surface de l'installation en cause. À partir des boîtes de jonction réparties, il est permis de raccorder individuellement chacun des luminaires avec du câble armé AC-90. Cependant, il ne doit pas y avoir plus de quatre luminaires raccordés individuellement à chaque boîte de jonction et la longueur maximale permise des câbles est de 3 m.
 - .2 Le câble armé AC-90 peut aussi être utilisé de la même façon et dans les mêmes conditions que pour les luminaires au paragraphe 3.3.1.1 pour les descentes verticales dans les murs et/ou dans les cloisons recouvertes de panneaux de gypse afin de raccorder les dispositifs de filerie jusqu'à une boîte de jonction dans l'entreplafond. La longueur maximale permise des câbles est de 3 m.
 - .3 Le raccordement de type guirlande (« *Daisy Chain* ») n'est pas permis.
- .2 Grouper les câbles partout où c'est possible.
- .3 Terminer l'extrémité des câbles conformément à la section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes (0-1 000 V).
- .4 Sauf indication contraire, tout le câblage est dissimulé dans les éléments architecturaux. Sauf indication contraire, aucune installation en surface ou apparente n'est permise sans l'approbation préalable du Représentant ministériel.

3.4 INSTALLATION DES CÂBLES DE COMMANDE

- .1 Poser les câbles de commande dans des conduits.
- .2 Mettre à la terre l'armure métallique des câbles de commande.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
 - .1 ANSI/IEEE 837, Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.
- .2 Association canadienne de normalisation, (CSA)/CSA International.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIEL

- .1 Colliers de mise à la terre : grandeur appropriée pour raccorder les conducteurs à une conduite d'eau souterraine de bonne conductivité électrique.
- .2 Conducteurs de terre sous isolant vert de type RW90.
- .3 Barres omnibus de terre : cuivre, dimensions selon les indications aux plans, avec supports isolants, fixations et connecteurs.
- .4 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de mise à la terre, notamment :
 - .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 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer un système complet, permanent et continu de mise à la terre, comprenant les conducteurs, connecteurs et accessoires nécessaires. Lorsque sont utilisés des tubes électriques métalliques (type EMT), passer le conducteur de mise à la terre dans les tubes.
- .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 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de terre.
- .5 Les joints soudés sont interdits.
- .6 Poser un fil de liaison sur les conduits flexibles, fixé avec soin sur l'extérieur du conduit et connecté à chaque bout à un embout de mise à la terre, une borne sans soudure, un serre-fil ou une vis avec rondelle Belleville.
- .7 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.
- .8 Relier un bout de l'armure métallique des câbles monoconducteurs au coffret de la source d'alimentation et poser une plaque d'entrée non métallique à l'autre bout.
- .9 Mettre à la terre les boîtiers de distribution secondaire.

3.2 MISE À LA TERRE DU RÉSEAU ET DES CIRCUITS

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre du réseau et des circuits.

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, appareillage de commutation, canalisations, bâtis de moteurs, démarreurs, tableaux de commande, charpente en acier et panneaux de distribution.

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 Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par le Représentant ministériel et les autorités locales compétentes.
- .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
- .4 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuites à la terre.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN « U »

- .1 Supports profilés en « U », 41 mm x 41 mm, 2,6 mm d'épaisseur, pour pose en saillie ou suspendue ou encastrés dans les plafonds et les murs en béton coulé.
- .2 Les supports d'équipements doivent être fabriqués en acier galvanisé.
- .3 Fournir tous les supports d'équipements requis afin d'obtenir une installation complète. Les supports pour les boîtes de jonction, les prises de courant, les conduits, etc., sont des exemples de supports non montrés aux dessins et doivent être fournis et installés. Pour tout panneau devant être monté au mur, des profilés en acier galvanisé à chaud doivent être installés verticalement entre le mur et le panneau. Pour les supports préfabriqués, leur installation doit être conforme aux exigences du fabricant.
- .4 Attaches de fixation de type métallique. Les attaches en plastique ne sont pas acceptées.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Assujettir l'équipement aux surfaces pleines en maçonnerie, en céramique, en tuile et en plâtre, à l'aide d'ancrages en plomb.
- .2 Assujettir l'équipement aux surfaces en béton coulé, à l'aide d'ancrages expansibles.
- .3 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des serre-câbles conçus comme accessoires pour profilés en « U ».
- .4 Utiliser des brides pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment.
 - .1 Brides à un trou en acier pour fixer en saillie les conduits et câbles de 53 mm de diamètre ou moins.
 - .2 Brides à deux trous en acier pour fixer les conduits et câbles de plus de 53 mm de diamètre.

- .3 Utiliser des brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.
- .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 Pour monter en saillie deux conduits ou plus, utiliser des profilés en « U » posés à 1 500 mm d'entraxe maximum.
- .7 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.
- .8 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement, sans fixation murale, jusqu'à l'équipement, lorsqu'il n'y a aucun soutien mural.
- .9 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .10 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 ministériel.
- .11 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.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Exécuter tous les travaux conformément à l'édition en vigueur du « Code de construction du Québec, Chapitre V - Électricité ».
- .2 De plus, effectuer les travaux conformément à tout autre code ou toute autre norme ayant juridiction, selon l'édition en vigueur, incluant notamment, mais sans s'y limiter :
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE, Applications Handbook (SI).
 - .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM E488, Standard Test Methods for Strength of Anchors in Concrete and Masonry Elements
 - .3 CNRC-NRC, Code de construction du Québec - Chapitre 1 - Bâtiment et Code national du bâtiment - Canada, version en vigueur.
 - .4 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA, Addendum No. 1, September 2000 to Seismic Restraint Manual, Guidelines for Mechanical Systems.
 - .2 SMACNA, Seismic Restraint Manual, Guidelines for Mechanical Systems.
 - .5 CAN/CSA-S832-F06 - Diminution des risques sismiques concernant les composantes fonctionnelles et opérationnelles des bâtiments (CFO).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre, pour information, des dessins d'atelier requis montrant tous les détails d'installation, les calculs et les données techniques des mesures parasismiques prévues pour respecter les normes en vigueur.

- .2 Tout le matériel requis doit être fourni par un seul manufacturier possédant de l'expérience dans le domaine.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises.
- .3 Échantillons :
 - .1 Sans objet.

1.4 RESPONSABILITÉS

- .1 Chaque entrepreneur est responsable des mesures parasismiques reliées à sa discipline.
- .2 Lors d'un séisme, il n'est pas nécessaire que le matériel ainsi que les systèmes électromécaniques demeurent opérationnels après le séisme. Les dispositifs parasismiques servent à empêcher les systèmes mécaniques et électriques de se déplacer, de se renverser et de causer des blessures aux occupants pendant le séisme.
- .3 La conception des dispositifs et des systèmes parasismiques doit être élaborée par un ingénieur reconnu dans la province du Québec, mandaté par l'Entrepreneur. Les documents doivent être scellés et signés par l'Ingénieur spécialisé.

1.5 PARAMÈTRES PARASISMIQUES (valeurs pour Montréal)

- .1 Les mesures parasismiques doivent être choisies pour respecter les exigences de la dernière édition du Code de construction du Québec.
- .2 La force sismique latérale de design est donnée par l'équation :
$$V_p = 0,3 * F_a * S_a(0,2) * I * S_p * W_p.$$
- .3 Pour la région de Montréal, $S_a(0,2)$ est : 0,68/0,69.
- .4 En fonction du type d'application, un coefficient de priorité parasismique doit être appliqué :
 - .1 Bâtiments ordinaires : $I = 1,0$;
 - .2 Écoles : $I = 1,3$;
 - .3 Bâtiments de protection civile : $I = 1,5$.
- .5 En fonction du type d'installation, un coefficient de force horizontale « S_p » doit être appliqué :
 - .1 La valeur de ce coefficient est définie au paragraphe 4.1.8.17.1 du CNB 2005.

1.6 DÉTERMINATION DU NIVEAU DE PROTECTION

- .1 Pour les canalisations et les conduits électriques, installer des dispositifs d'ancrage et de stabilisation parasismiques conformément aux prescriptions du guide « Seismic Restraint Manual », tel que publié par la SMACNA.
- .2 À la suite du calcul de la force sismique latérale de design, déterminer le niveau de protection à appliquer. Le niveau de protection SHL-A est conçu pour résister à une force sismique latérale équivalant à 48 % du poids de l'équipement. Le niveau SHL-B est conçu pour résister à une force sismique latérale équivalant à 30 % du poids de l'équipement. Finalement, le niveau SHL-C est conçu pour résister à une force sismique latérale équivalant à 15 % du poids de l'équipement.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Tous les accessoires, tels que les appareils d'éclairage installés dans les plafonds suspendus doivent être fixés directement à la structure du bâtiment.
- .2 Les dispositifs parasismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages causés par les mouvements horizontaux, verticaux et de renversement.
- .3 Les dispositifs parasismiques doivent être compatibles avec la conception électromécanique. Ils ne doivent pas nuire au fonctionnement normal des systèmes électromécaniques.
- .4 Les dispositifs de protection contre les séismes doivent agir en souplesse et dans toutes les directions. Ils ne doivent pas nuire aux éléments insonorisants et antivibratoires.
- .5 Les fixations et les points d'attache doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs de protection contre les séismes.
- .6 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.
- .7 Aucun dispositif ni support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que la charpente ou la structure ne cède.
- .8 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.
- .9 Les dispositifs parasismiques ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

2.2 DISPOSITIFS DE PROTECTION CONTRE LES SÉISMES

- .1 Les supports doivent être munis de contreventements longitudinaux et transversaux. Ils peuvent être du type rigide ou à câble.
- .2 Ne pas stabiliser le matériel dont la longueur des tiges de suspension est moins de 305 mm.
- .3 Stabiliser les canalisations et les conduits électriques de 35 mm de diamètre nominal et plus situés à l'intérieur d'une salle mécanique.
- .4 Stabiliser les canalisations et les conduits électriques de 63 mm de diamètre nominal et plus situés à l'extérieur d'une salle mécanique.
- .5 Installer des dispositifs de retenue mécanique à la fréquence suivante :
 - .1 Pour la stabilisation transversale :
 - .1 SHL-A : tous les 6,1 m linéaires;
 - .2 SHL-B : tous les 10 m linéaires;
 - .3 SHL-C : tous les 12,2 m linéaires.
 - .2 Pour la stabilisation longitudinale :
 - .1 SHL-A : tous les 12 m linéaires;
 - .2 SHL-B : tous les 20 m linéaires;
 - .3 SHL-C : tous les 24,4 m linéaires.
- .6 Un contreventement transversal peut servir de contreventement longitudinal, si ce dernier est installé en deçà de 600 mm du changement de direction de la canalisation.

2.3 MATÉRIEL STATIQUE

- .1 Le matériel doit être fixé aux supports de suspension qui doivent être fixés à la charpente.
- .2 Utiliser une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-dessous ou selon les indications aux plans :
 - .1 Fixer les suspensions solidement à la charpente;
 - .2 Contreventer les suspensions dans tous les plans;
 - .3 Contreventer les suspensions à la charpente;

- .4 Effectuer la stabilisation mécanique au moyen de câbles.
- .3 Les dispositifs doivent empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal et le basculement des appareils dans le plan vertical.
- .4 Les tiges de suspension utilisées doivent pouvoir résister au flambement.

2.4 MATÉRIEL SUSPENDU À L'AIDE D'ISOLATEURS

- .1 Le matériel doit être fixé aux supports de suspension qui doivent être retenus à la charpente à l'aide de câbles.
- .2 Les dispositifs doivent agir en souplesse et de façon continue.
- .3 Les dispositifs de protection contre les séismes ne doivent aucunement nuire à l'action des éléments insonorisants et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre les dispositifs de protection contre les séismes et le matériel doit être de 6 mm à 12 mm.

2.5 MATÉRIEL SUPPORTÉ À L'AIDE D'ISOLATEURS

- .1 Dans le cas où des isolateurs de type parasismique sont utilisés, ces derniers doivent alors être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimale.
- .2 Les dispositifs ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
- .3 Dans le cas où des isolateurs standard sont utilisés, des dispositifs de protection contre les séismes doivent être incorporés aux éléments antivibratoires pour empêcher tout renversement de ces derniers.
- .4 Les dispositifs de protection contre les séismes ne doivent aucunement nuire à l'action des éléments insonorisants et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre les dispositifs de protection contre les séismes et le matériel doit être de 6 mm à 12 mm.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du Code de construction du Québec, édition en vigueur.
- .2 S'assurer que les points d'ancrage et d'attache peuvent résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs parasismiques.

- .3 S'assurer que le raccordement des canalisations et des conduits électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse des éléments antivibratoires, et que les canalisations ou les conduits traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.
- .4 Pour les équipements non munis de points d'attache, prévoir l'ajout de ces points ou prévoir l'installation de ceintures d'attache.
- .5 Les bases structurales des équipements doivent être stabilisées afin d'éviter leur renversement.
- .6 Un dégagement d'au moins 25 mm doit être prévu entre un dispositif parasismique et tout autre matériel et élément de service.

3.2 ANCRAGES

- .1 Bien vérifier que les boulons d'ancrage, les diamètres des chevilles, la profondeur des enfoncements dans le béton ainsi que la longueur des soudures sont conformes aux dessins soumis pour approbation.
- .2 Boulonner à la charpente ou à la structure tout le matériel qui n'est pas isolé contre la transmission des vibrations.
- .3 Les percements oblongs pour l'ajustement des boulons sont prohibés.
- .4 À des fins parasismiques, les canalisations de petit diamètre peuvent être attachées aux canalisations de plus gros diamètre qui les retiendront. La pratique inverse est prohibée.
- .5 Les points d'ancrage dans les dalles de béton doivent être éloignés des bords suivant le standard ASTM E488 et les recommandations du fabricant des ancrages.

3.3 CÂBLES DE RETENUE

- .1 Relier les câbles de retenue au matériel suspendu de manière que leur incidence axiale passe par le centre de gravité du matériel à protéger.
- .2 Utiliser des passe-fils, des cosses d'assemblage et autres pièces de quincaillerie appropriées pour assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et empêcher les câbles de plier aux points de fixation.
- .3 Dans le cas d'équipements électriques ou mécaniques suspendus, disposer les câbles de retenue à 90° les uns par rapport aux autres, et les fixer au plafond structural du bâtiment avec un angle ne dépassant pas 90°.
- .4 Ajuster les câbles de retenue de façon à obtenir un mou de 19 mm. En fonctionnement normal, les câbles de retenue ne doivent pas supporter le poids du matériel à protéger.

3.4 VÉRIFICATION DE L'INSTALLATION PAR LE FABRICANT

- .1 L'Ingénieur concepteur des dispositifs et des systèmes parasismiques doit se rendre sur le lieu des travaux pour vérifier si l'installation et le montage sont conformes. Ensuite, il doit soumettre au Représentant ministériel un rapport et ses recommandations à cet égard.
- .2 Avertir le Représentant ministériel de la visite de l'Ingénieur concepteur au moins 24 h à l'avance.
- .3 S'il y a lieu, l'Entrepreneur doit faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fournisseur.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA C22.10., Code de construction du Québec, Chapitre V - Électricité, version en vigueur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

- .1 Boîtes en acier soudées, munies de couvercles plats vissés, pour montage en saillie.
- .2 Couvercles, ayant un rebord de 25 mm au moins, adaptables aux boîtes de tirage et de jonction montées d'affleurement.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 POSE DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

- .1 Poser les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés mais faciles d'accès.
- .2 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées. Poser suffisamment de boîtes de tirage pour que la longueur des conduits entre chaque boîte ne dépasse pas 30 m de longueur et de façon à ne pas avoir plus de deux coudes à angle droit ou l'équivalent entre les boîtes.
- .3 Toutes les boîtes de jonction et de tirage doivent être de dimensions appropriées selon le nombre de conducteurs et le diamètre des conduits s'y rattachant.

3.2 ÉTIQUETTES D'IDENTIFICATION

- .1 Fournir et poser les étiquettes d'identification des pièces d'équipement conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

- .2 Poser des étiquettes de format 2 indiquant le nom du réseau, la tension et le nombre de phases.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Norme CSA C22.2 n° 18, Boîtes de sortie, boîtes pour conduits et accessoires.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 BOÎTES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Boîtes de dimensions conformes à la norme CSA C22.10.
- .2 Boîtes de sortie d'au moins 102 mm de côté, selon les besoins, pour dispositifs spéciaux.
- .3 Boîtes groupées lorsque plusieurs dispositifs de filerie sont installés au même endroit.
- .4 Couvertures pleins pour les boîtes sans dispositifs de filerie.
- .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.

2.2 BOÎTES DE SORTIE EN TÔLE D'ACIER

- .1 Boîtes en acier galvanisé par électrolyse, pour montage simple ou multiple, en affleurement des dispositifs encastrés, grandeur minimale de 102 mm x 102 mm x 65 mm. Boîtes de sortie de 102 mm de côté lorsque plus d'un conduit entre du même côté, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, selon les besoins.
- .2 Boîtes de dérivation en acier galvanisé par électrolyse, 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.
- .4 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, pour dispositifs de filerie montés d'affleurement dans les murs à fini en plâtre ou en carreaux de céramique.

2.3 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LA MAÇONNERIE

- .1 Boîtes de sortie en acier galvanisé par électrolyse, simples pour montage en affleurement de dispositifs de filerie encastrés dans les murs en maçonnerie de blocs apparents.

2.4 BOÎTES DE DÉRIVATION (POUR CONDUITS)

- .1 Boîtes moulées de type FS ou FD en aluminium, avec ouvertures taraudées en usine, et pattes de fixation pour le montage en surface d'interrupteurs et de prises de courant, lorsque installé dans des endroits qui ne sont pas à l'abri des intempéries.

2.5 ACCESSOIRES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Manchons et connecteurs avec collet isolant en nylon.
- .2 Pastilles à pression pour empêcher les débris de pénétrer dans les débouchures.
- .3 Raccords d'accès pour conduits jusqu'à 32 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 métallique.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Assujettir les boîtes de façon à ce qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .2 Remplir les boîtes de papier, d'éponges, de mousse ou d'un autre matériau semblable afin d'empêcher les débris d'y pénétrer au cours des travaux de construction. Enlever ces obturations 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 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.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA-C22.2 n° 18, Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires, Norme nationale du Canada.
 - .2 CSA C22.2 n° 45, Conduits métalliques rigides.
 - .3 CSA C22.2 n° 56, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
 - .4 CSA C22.2 n° 83, Tubes électriques métalliques.
 - .5 CSA C22.2 n° 211.2, Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.

1.3 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 : 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 câbles visés.

1.4 GÉNÉRALITÉS

- .1 Tous les conduits, les tubes et leur parcours n'apparaissent pas sur les dessins. Ceux qui y figurent sont représentés sous forme schématique.
- .2 Les conduits doivent être d'un diamètre minimal de 21 mm.

PARTIE 2 - PRODUITS**2.1 CÂBLES ET TOURETS**

- .1 Les câbles doivent être fournis sur tourets. Chaque câble et chaque touret ou enroulement de câble doit porter une marque ou une étiquette indiquant la longueur du câble, sa tension nominale, la grosseur des conducteurs, le numéro du lot de fabrication et le numéro du touret.
- .2 Chaque touret ou enroulement ne doit comprendre qu'un câble continu sans raccord.
- .3 Identifier les câbles servant exclusivement aux applications en courant continu.

2.2 CONDUITS

- .1 Conduits métalliques rigides conformes à la norme CSA C22.2 n° 45, en acier galvanisé fileté.
- .2 Tubes électriques métalliques (EMT) conformes à la norme CSA C22.2 n° 83, munis de raccords et d'un fil vert de mise à la terre.
- .3 Conduits métalliques flexibles conformes à la norme CSA C22.2 n° 56, en acier, étanches aux liquides.
- .4 Les conduits et les tubes seront d'un diamètre de 21 mm minimum, à moins d'indication contraire.

2.3 FIXATIONS DE CONDUITS

- .1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 53 mm. Brides à deux trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre nominal est supérieur à 53 mm.
- .2 Étriers de poutre pour assujettir les conduits des ouvrages en acier apparents.
- .3 Étriers en « U » pour soutenir plusieurs conduits, disposés à 1 500 mm d'entraxe.
- .4 Tiges filetées, en acier galvanisé, de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.
- .5 Attaches de fixation de type métallique. Les attaches en plastique ne sont pas acceptées.

2.4 RACCORDS DE CONDUIT

- .1 Raccords : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 n° 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 27 mm et plus.
- .3 Raccords et manchons de raccordement étanches pour tubes électriques métalliques.
- .1 Les joints à vis de pression sont interdits.

2.5 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 100 mm.
- .2 Raccords de dilatation étanches à l'eau, pouvant supporter une dilatation linéaire et une déformation de 21 mm.
- .3 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits à l'entrée des coffrets.

2.6 FILS DE TIRAGE

- .1 Corde de tirage en nylon torsadé de 6 mm d'une résistance à la traction de 5 KN.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris 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 de façon à occasionner le minimum d'interférence dans les espaces qu'ils traversent.
- .2 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont posés dans des locaux d'installations mécaniques et électriques et les locaux non finis.
- .3 Installer les conduits en applique, sauf indication contraire.
- .4 Sauf indication contraire, utiliser des conduits rigides filetés en acier galvanisé pour les installations à l'extérieur ou lorsqu'il y a un risque d'endommagement mécanique.

- .5 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT) dans les cas d'installation en surface à l'intérieur sauf les conduits qui sont noyés dans le béton, et qu'ils ne risquent pas d'être endommagés.
- .6 Ne pas utiliser de tubes électriques métalliques (EMT) dans les emplacements dangereux et là où il y a des vapeurs corrosives.
- .7 Utiliser des conduits métalliques flexibles dans le cas de connexions de moteurs situés dans des locaux secs et d'ouvrages ou d'éléments montés dans des cloisons métalliques amovibles. Longueur maximale permise de 1 500 mm.
- .8 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. Longueur maximale permise de 1 500 mm.
- .9 Utiliser des conduits d'au moins 21 mm de diamètre.
- .10 Cintrer les conduits à froid. Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .11 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 21 mm de diamètre.
- .12 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .13 Installer une corde de tirage dans les conduits vides.
- .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 Installer des supports de métal qui s'installent sur les « T » de plafond pour l'installation des indicateurs de sortie et les détecteurs d'incendie.
- .17 Installer un raccord de dilatation sur tous les conduits traversant un joint de dilatation du bâtiment.

3.3 CONDUITS APPARENTS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des étriers de suspension en « U » ou montés en applique.

- .3 Les conduits installés derrière une source de chaleur intense doivent être situés à une distance de 1,5 m des appareils.
- .4 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments d'ossature.
- .5 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.
- .6 Faire passer les conduits le long des poutrelles de béton afin de minimiser l'impact visuel.

3.4 CONDUITS DISSIMULÉS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Il est interdit d'installer des conduits horizontaux dans des murs de maçonnerie.
- .3 Il est interdit de noyer des conduits dans des ouvrages en terrazzo ou dans des chapes de béton.
- .4 Fixer solidement tous les conduits et les tubes dissimulés, incluant ceux au-dessus des plafonds suspendus.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Sans objet.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA-C22.2 n° 5, Disjoncteurs à boîtier moulé et enveloppe de disjoncteur (norme trinationale avec UL 489, dixième édition, et NMX-J-266-ANCE, deuxième édition).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les disjoncteurs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Inclure les courbes des caractéristiques temps-courant dans le cas des disjoncteurs avec pouvoir de coupure de 22 000 A symétriques efficaces et plus, à la tension du réseau ayant un courant admissible de 200 A et plus.
- .4 Certificats :
 - .1 Avant l'installation des disjoncteurs dans une installation neuve ou existante, l'Entrepreneur doit fournir trois exemplaires d'un certificat d'origine de la production du fabricant. Ce certificat doit être dûment signé par un représentant de l'usine et du fabricant local, pour attester que les disjoncteurs proviennent de ce fabricant et qu'ils sont neufs et conformes aux normes et règlements.
 - .1 Le certificat d'origine de la production doit être soumis au Représentant ministériel pour approbation.
 - .2 Soumettre en retard le certificat d'origine ne justifiera aucune prolongation de la durée du contrat ou indemnisation supplémentaire.

- .3 La fabrication, l'assemblage et l'installation doivent commencer seulement après que le Représentant ministériel a accepté le certificat d'origine de la production. Si cette exigence n'est pas respectée, le Représentant ministériel se réserve le droit de mandater le fabricant indiqué sur les disjoncteurs pour qu'il authentifie les nouveaux disjoncteurs en vertu du contrat, et ce, aux frais de l'Entrepreneur.
- .4 Le certificat d'origine de la production doit contenir les renseignements suivants :
 - .1 Le nom et l'adresse du fabricant, et le nom de la personne responsable de l'authentification. Cette personne doit signer et dater le certificat.
 - .2 Le nom et l'adresse du distributeur autorisé, et le nom de la personne responsable, chez le distributeur, du compte de l'Entrepreneur.
 - .3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur, et le nom de la personne responsable du projet.
 - .4 Le nom et l'adresse du représentant du fabricant local. Ce dernier doit signer et dater le certificat.
 - .5 Le nom et l'adresse du bâtiment où l'on installera les disjoncteurs.
 - .1 Titre du projet.
 - .2 Numéro de référence de l'utilisateur final.
 - .3 Liste des disjoncteurs.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé conformes à la norme CSA C22.2 n° 5.
- .2 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manœuvres manuelle et automatique, avec compensation pour température ambiante de 40 °C.
- .3 Disjoncteurs à déclencheur commun munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
- .4 Disjoncteurs pourvus de déclencheurs magnétiques à action instantanée agissant seulement lorsque le courant atteint la valeur du réglage.
 - .1 Disjoncteurs munis de déclencheurs pouvant être réglés entre 3 et 8 fois l'intensité nominale.

- .5 Les disjoncteurs doivent avoir au moins la même intensité de courant de coupure que celle du panneau dans lequel ils sont installés, avec 10 kA minimum pour les disjoncteurs jusqu'à 240 V et 14 kA minimum pour les disjoncteurs jusqu'à 600 V.

2.2 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES MODÈLE A

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les disjoncteurs selon les indications aux plans.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA C22.2 n° 4, Interrupteurs sous boîtier.
 - .2 CSA C22.2 n° 39, Porte-fusible.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 INTERRUPTEURS

- .1 Interrupteurs à fusibles et sans fusibles, de type industriel, sous coffret CSA type 1, selon la norme CAN/CSA C22.2 n° 4, calibre selon les indications.
- .2 Possibilité de verrouillage en position fermée ou ouverte, par trois cadenas.
- .3 Porte à enclenchement mécanique ne pouvant être ouverte lorsque le levier est en position fermée.
- .4 Fusibles : calibre selon les indications aux plans conformes à la section 26 28 13.01.
- .5 Mécanisme à fermeture et à coupure brusques.
- .6 Indication des positions « OUVERT » et « FERMÉ » sur le couvercle du coffret.
- .7 Porte-fusibles : appropriés, sans adaptateur, au type et au calibre des fusibles indiqués.
- .8 Tous les interrupteurs installés à l'extérieur doivent être du type à l'épreuve des intempéries.
- .9 Les interrupteurs installés dans les circuits entre les entraînements à fréquence variable et les moteurs, ainsi que les interrupteurs pour les moteurs d'ascenseur doivent être munis d'un verrou électrique comprenant un contact auxiliaire N.O. et un contact auxiliaire N.F.

permettant d'ouvrir le circuit de commande avant que les contacts de l'interrupteur ne s'ouvrent.

2.2 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL

- .1 Matériel marqué conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaque indicatrice de format 4 portant la désignation de la charge commandée.

2.3 MANUFACTURIERS RECONNUS

- .1 Manufacturiers reconnus : Cutler-Hammer; Square D; Siemens.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les interrupteurs selon les indications aux plans.
- .2 Installer les interrupteurs afin d'opérer le levier facilement avec le bras gauche.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.
- .2 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA C22.2 n° 60947-4-1.

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les dessins doivent indiquer ce qui suit :
 - .1 La méthode de montage et les dimensions.
 - .2 Le calibre et le type des démarreurs.
 - .3 La disposition des éléments désignés, montés sur le panneau avant et à l'intérieur du tableau.
 - .4 Les types de coffret.
 - .5 Les schémas de câblage pour chaque type de démarreur.
 - .6 Les schémas d'interconnexion.

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

- .1 Fournir les matériaux/matériels de remplacement requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Joindre les fiches relatives à l'exploitation et à l'entretien de chaque type et modèle de démarreur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIEL

- .1 Démarreurs conformes à la norme CSA C22.2 n° 60947-4-1.

2.2 DÉMARREURS MAGNÉTIQUES PLEINE TENSION

- .1 Démarreurs magnétiques et combinés, de calibre, de type et de puissance nominale selon les indications, sous coffret du type CSA 1 à moins d'indication contraire, munis des éléments suivants :
 - .1 Un contacteur à action rapide par solénoïde.
 - .2 Un dispositif de protection contre les surcharges pour chaque phase du moteur, à réarmement manuel effectué depuis l'extérieur du coffret.
 - .3 Bornes pour circuit d'alimentation et de commande.
 - .4 Un schéma de câblage/principe placé à un endroit bien visible, à l'intérieur du coffret.
 - .5 Chaque fil et chaque borne doivent être marqués au moyen d'une désignation numérique permanente, identique à celle utilisée sur le schéma de câblage/principe, de manière à faciliter le raccordement des fils d'arrivée à l'intérieur du démarreur.
- .2 Démarreurs combinés munis d'un interrupteur de circuit du moteur actionné par un levier placé à l'extérieur du coffret avec :
 - .1 Moyen de verrouillage en position « ARRÊT » à l'aide d'un, de deux ou de trois cadenas.
 - .2 Moyen de verrouillage en position « MARCHE ».
 - .3 Moyen de verrouillage distinct de la porte du coffret.
 - .4 Moyen de prévention de la mise en marche du moteur lorsque la porte du coffret est ouverte.
 - .5 Moyen d'installer trois cadenas en position « ARRÊT ».
- .3 Accessoires :
 - .1 Sélecteurs robustes à trois positions « manuel / arrêt / auto ».

- .2 Lampes témoins de type DEL, de couleur rouge indiquant la présence de l'alimentation et de couleur verte indiquant la marche.
- .3 Sauf indication contraire, deux contacts auxiliaires ouverts au repos et deux contacts auxiliaires fermés au repos.
- .4 Détecteur de perte de phase, de déséquilibre et d'inversion de phase pour tout moteur de 10 HP et plus. Ces contacts sont câblés à l'intérieur du démarreur jusqu'à des borniers.
- .5 Chaque démarreur alimentant un moteur de 25 HP et plus doit être muni d'une unité de déclenchement pour thermistors et d'une lampe témoin blanche sur la face du démarreur avec l'annotation « Surchauffe ».

2.3 TRANSFORMATEURS DE COMMANDE

- .1 Transformateurs de commande, secs, monophasés, avec tension primaire selon les indications et tension secondaire de 120 V, munis d'un fusible au secondaire, montés en circuit avec les démarreurs selon les indications.
- .2 Puissance nominale des transformateurs de commande déterminée en fonction de la charge du circuit de commande avec marge de sécurité de 20 %.

2.4 FINITION

- .1 Coffrets finis conformément aux prescriptions de la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

2.5 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Matériel identifié conformément aux prescriptions de la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaques signalétiques des démarreurs manuels de format 1, à lettrage noir gravé sur fond blanc, selon les indications.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les démarreurs et faire les raccordements aux circuits d'alimentation et de commande selon les indications.
- .2 S'assurer que les fusibles et les dispositifs de protection contre les surcharges sont de calibre approprié.

- .3 Lorsque le moteur n'est pas en vue du sectionneur précédant le démarreur magnétique ou le contacteur, l'Entrepreneur doit fournir et installer un sectionneur à moins de 1 500 mm du moteur.
- .4 Installer les éléments de protection thermique conformes à la charge et les ajuster en fonction du courant nominal sur la plaque signalétique du moteur.

3.2 CONTRÔLE DE QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément aux prescriptions de la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux ainsi qu'aux instructions du fabricant.
- .2 Actionner les interrupteurs et les contacteurs pour s'assurer qu'ils fonctionnent bien.
- .3 Effectuer les séquences de démarrage et d'arrêt de chaque contacteur et de chaque relais.
- .4 S'assurer que les commandes séquentielles, les verrouillages de sécurité entre les démarreurs connexes, le matériel et les dispositifs de commande fonctionnent selon les indications.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .3 Section 01 91 00 - Mise en service des installations mécaniques et électriques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI).
 - .1 ANSI C82.1-1997, Electric Lamp Ballasts-Line Frequency Fluorescent Lamp Ballast.
 - .2 ANSI C82.4,-2002 Ballasts for High-Intensity-Discharge and Low-Pressure Sodium Lamps.
- .2 American National Standards Institute/Institute of Electrical and Electronics Engineers (ANSI/IEEE).
 - .1 ANSI/IEEE C62.41-1995 Surge Voltages in Low-Voltage AC Power Circuits.
- .3 American Society for Testing and Materials (ASTM).
 - .1 ASTM F1137, Specification for Phosphate/Oil and Phosphate/Organic Corrosion Protective Coatings for Fasteners.
- .4 United States of America, Federal Communications Commission (FCC).
 - .1 FCC (CFR47), EM and RF Interference Suppression.

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications 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.

- .3 Ces données photométriques doivent comprendre ce qui suit : la courbe photométrique format papier et sur CD, rapport de luminance, tableau VCP, critères d'espacement des appareils, puissance totale absorbée (watts), intensité lumineuse dans 5 plans, répartition photométrique sur courbes polaires, flux lumineux zonal, rendement normalisé du luminaire, désignation CIE, facteur d'utilisation, type de lampe et flux lumineux normal (lumens) selon les essais IESNA et le type et fini du diffuseur et du paralume. Soumettre aussi les dépliants de l'appareil proposé et de ses composantes avec les caractéristiques de chacune. Faire approuver le tout par le Représentant ministériel.

1.4 GARANTIE

- .1 Remplacer les lampes fluorescentes grillées dans les douze mois qui suivent l'acceptation de l'installation.
- .2 Garantie de 5 ans sans égard au temps d'opération annuel, et allocation de 25,00 \$ par ballast pour la main-d'œuvre lorsque le Représentant ministériel remplace les ballasts défectueux. Si un ballast ne rencontre plus les spécifications énoncées ci-haut ou ne peut opérer les lampes selon la norme ANSI applicable, il est réputé défectueux et doit être remplacé par l'Entrepreneur.

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 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3 Placer tous les matériaux d'emballage dans des bennes appropriées installées sur place aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .4 Déposer dans des contenants désignés les matériaux calorifuges et les produits accessoires en surplus ou inutilisés.
- .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage approuvée par le Gérant de projet.
- .6 Acheminer les produits adhésifs inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses approuvé par le Gérant de projet.

PARTIE 2 - PRODUITS**2.1 LAMPES**

- .1 Lampes fluorescentes avec les caractéristiques suivantes :
 - .1 Démarrage instantané.
 - .2 Forme T-8.
 - .3 Puissance de 32 W.
 - .4 Flux lumineux initial de 3 100 lm.
 - .5 Indice de rendu des couleurs de 86.
 - .6 Température de couleurs de 4 100°K.
 - .7 Durée de vie de 30 000 h.

2.2 BALLASTS

- .1 Ballasts de type électronique pour lampes fluorescentes, homologués CBM et CSA, à faible consommation d'énergie :
 - .1 Tension nominale : 347 V et/ou 120 V, allumage rapide; conçus pour deux lampes T-8 32 W.
 - .2 Entièrement sous boîtier et conçus pour utilisation à une température ambiante de 40 °C.
 - .3 Température ambiante : le ballast doit démarrer les lampes jusqu'à une température ambiante minimale de 10 °C.
 - .4 Facteur de puissance d'au moins 90 %, à 95 % du flux lumineux nominal des lampes.
 - .5 Niveau sonore : A.
 - .6 Montage : intégré au luminaire.
 - .7 Distorsion harmonique totale inférieure à 10 %.
 - .8 Émission électromagnétique : les émissions électromagnétiques ne dépasseront pas la Classe A, tel que défini par FCC, partie 18, 15C, quant aux parasites (EMI) et fréquences radio (RFI).

- .9 Protection contre les fluctuations transitoires : le ballast doit soutenir les fluctuations de tensions transitoires et bruits électriques, tel que décrit dans les normes de l'ANSI C62.41 et l'IEEE 587, avec et sans lampes dans le circuit secondaire.
- .10 Protection thermique : le ballast doit avoir une protection thermique, tel que défini dans la norme CSA C22.2 n° 74-1969, article 1.6.7.3 ou se conformer à la lettre d'information technique (T.I.L.) n° 37 du 25 juillet 1988.
- .11 Tension d'alimentation : le ballast doit pouvoir soutenir une variation de tension à l'entrée de $\pm 10\%$ sans endommager le ballast.
- .12 Distorsion harmonique : la distorsion harmonique totale (DHT) est définie comme la somme de la deuxième à la vingtième harmonique. Elle ne doit pas augmenter avec le vieillissement du ballast et ne doit pas excéder 10 %.
- .13 Connexion: mâle et femelle.

2.3 FINITION

- .1 Le revêtement de finition et la construction des appareils d'éclairage doivent être homologués ULC et être certifiés CSA pour le type d'installation prévue.

2.4 LUMINAIRES

- .1 Luminaire type F1 :
 - .1 Réglette industrielle en acier formé, acceptable pour endroits humides, température ambiante de 25 °C;
 - .2 Certifié CSA;
 - .3 Avec deux lampes fluorescentes de type T8-32W, et ballast électronique avec THD maximum de 10 %;
 - .4 Tension de 120 V, 60 Hz.
 - .5 Produits acceptables :
 - .1 Lithonia, modèle C232-120-GEB10IS-CSA;
 - .2 Peerless, modèle LS4-232-120-IS;
 - .3 Columbia, modèle CS4-232-E-U;
 - .4 Matériaux ou produits de remplacement approuvés par addenda conformément aux instructions aux soumissionnaires.

PARTIE 3 - EXÉCUTION**3.1 INSTALLATION**

- .1 Disposer et installer les luminaires selon les indications.
- .2 L'entrepreneur électricien est responsable de la suspension des luminaires.
- .3 Dans les salles de mécanique, la suspension des luminaires se fera à l'aide de chaînes de suspension et l'emplacement exact sera déterminé sur les lieux.

3.2 REMPLACEMENT

- .1 Remplacer tous les réflecteurs, les garnitures, etc. qui ont été endommagés pendant ou après l'installation, avant l'acceptation des travaux.

3.3 ALIGNEMENT DES APPAREILS

- .1 Installer parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment les luminaires montés individuellement.

FIN DE SECTION



Imaginer, réaliser... dans l'intérêt commun