



**PROPRIÉTÉ DE LA CCN
OPTIMISATION DES SYSTÈMES CVCA
REPLACEMENT DE CHAUDIÈRES
DEVIS ÉLECTROMÉCANIQUE**

Mécanique

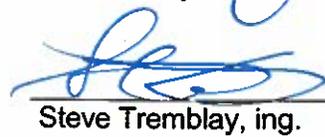
Électrique

Préparé
par :


Daniel Raby, tech.

Eric Allain, tech.

Vérifié
par :


Steve Tremblay, ing.


Sylvain Lavoie, ing.



PARTENAIRE DE GÉNIE

420, boul. Maloney Est, bur. 201
Gatineau (QC) Canada J8P 1E7

Tél. : (819) 663-9294

Télec.: (819) 663-0084

www.cima.ca

DOSSIER : A000464
23 JUN 2015
POUR SOUMISSION



<u>Section</u>	<u>Titre</u>	<u>Pages</u>
<u>Division 01 - Exigences générales</u>		
01 00 10	INSTRUCTIONS GÉNÉRALES	10
01 35 29.06	SANTÉ ET SÉCURITÉ	4
01 79 00	DÉMONSTRATION DU FONCTIONNEMENT DES SYTEMES FONCTIONNEMENT CONNEXE	4
01 91 00	MISE EN SERVICE	14
<u>Division 22 - Plomberie</u>		
22 05 00	PLOMBERIE - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX	4
22 11 16	TUYAUTERIE D'EAU DOMESTIQUE	6
22 30 05	CHAUFFE-EAU DOMESTIQUE	2
<u>Division 23 - Chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVCA)</u>		
23 05 00	CVCA - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX	4
23 05 05	INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE	8
23 05 19.01	THERMOMETRES ET MANOMETRES POUR TUYAUTERIES	4
23 05 23.01	ROBINETTERIE - BRONZE	6
23 05 29	SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA	6
23 05 48	SYSTÈMES ET DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES ET PARASISMIQUES	4
23 05 93	ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE RÉSEAUX DE CVCA	6
23 07 15	CALORIFUGES POUR TUYAUTERIES	6
23 08 01	CONTROLE DE LA PERFORMANCE DE LA TUYAUTERIE DES SYSTEMES MÉCANIQUES	2
23 11 23	TUYAUTERIE DE PROPANE POUR INSTALLATIONS	4
23 21 13.01	RÉSEAUX HYDRONIQUES - TUYAUTERIE EN CUIVRE, ROBINETTERIE ET RACCORDS	6
23 21 13.02	RÉSEAUX HYDRONIQUES - TUYAUTERIE EN ACIER, ROBINETTERIE ET RACCORDS	4
23 21 14	ACCESSOIRES POUR RÉSEAUX HYDRONIQUES	4
23 21 23	POMPES POUR RÉSEAUX HYDRONIQUES	4
23 25 00	TRAITEMENT DE L'EAU DES INSTALLATIONS DE CVCA	4
23 52 00	CHAUDIÈRES DE CHAUFFAGE	10
<u>Division 26 - Électricité</u>		
26 05 00	ÉLECTRICITÉ - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX	10
26 05 20	CONNECTEURS POUR CABLES ET BOITES 0-1000 V	2
26 05 21	FILS ET CABLES (0 - 1000 V)	4
26 05 22	CONNECTEURS ET TERMINAISONS DE CABLES	2
26 05 29	SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES	2
26 05 31	ARMOIRES ET BOITES DE JONCTION, DE TIRAGE ET DE RÉPARTITION	2
26 05 32	BOITES DE SORTIE, DE DÉRIVATION ET ACCESSOIRES	2
26 05 34	CONDUITS, FIXATIONS ET RACCORDS DE CONDUITS	6

26 28 23	INTERRUPTEURS A FUSIBLES ET SANS FUSIBLES	2
26 29 01	CONTACTEURS	2
26 29 03	DISPOSITIFS DE COMMANDE	2
26 29 10	DÉMARREURS JUSQU'A 600V	4

-
- 1.1 NORMES MINIMALES
- .1 Les matériaux doivent être neufs et leur mise en œuvre conforme aux normes minimales applicables de l'Office des normes générales du Canada (ONGC), de l'Association canadienne de normalisation (CSA), du Code national du bâtiment (CNB) et de tous les codes provinciaux et municipaux applicables. En cas de divergence ou de contradiction, les exigences les plus strictes prévaudront.
- 1.2 DESSINS D'ATELIER
- .1 Soumettre au Représentant de la CCN pour examen une version électronique en pdf de chaque dessin d'atelier.
- .2 L'examen des dessins d'atelier a pour seul objectif de s'assurer de leur conformité avec le concept général. Cet examen ne signifie pas que l'on accepte les détails de conception rattachés aux dessins d'atelier, responsabilité qui demeure celle de l'Entrepreneur. Cet examen ne dégage nullement l'Entrepreneur de sa responsabilité quant aux erreurs ou aux omissions dans les dessins d'atelier ou de sa responsabilité de satisfaire à toutes les exigences des documents contractuels.
- .3 Ne pas commencer la fabrication ni commander les matériaux avant l'examen des dessins d'atelier.
- 1.3 TAXES
- .1 Payer toutes les taxes prévues par la loi, y compris les taxes fédérales, provinciales et municipales.
- 1.4 REDEVANCES, PERMIS ET CERTIFICATS
- .1 Payer toutes les redevances et obtenir tous les permis nécessaires. Fournir les plans et les renseignements nécessaires aux services d'inspection pour obtenir les certificats d'acceptation. Présenter des certificats d'inspection comme preuve que le travail est conforme aux exigences des autorités compétentes.
- 1.5 MESURES DE SÉCURITÉ-INCENDIE
- .1 Se conformer au Code national du bâtiment du Canada (CNB) pour ce qui touche la sécurité incendie sur les chantiers de construction, et au Code national de prévention des incendies (CNPI) pour ce qui touche la prévention des incendies, la lutte contre les incendies et à la protection des personnes dans les bâtiments occupés.

- .2 Se conformer aux normes du Commissaire des incendies du Canada (CIC), Ressources humaines et Développement des compétences Canada (RHDCC).
 - .1 N° 301: Norme pour travaux de construction.
 - .2 N° 302: Norme pour soudage et découpage.
 - .3 N° 374: Norme de protection incendie pour l'entreposage général (intérieur et extérieur)
 - .4 Ces normes sont disponibles à RHDCC - Travail ou sur le site internet.
 - .5 Conserver sur les chantiers les normes et documents visant la sécurité incendie.
- .3 Soudage et découpage
 - .1 Au moins 48 avant le début des travaux de découpage, soudage ou brasage, fournir au Représentant de la CCN:
 - .1 un avis d'intention indiquant les dispositifs touchés, Le moment et la durée de l'isolation ou de la dérivation.
 - .2 le permis de soudage dûment rempli, selon la norme CIC 302.
 - .3 remettre le permis de soudage au Représentant de la CCN dès l'achèvement des travaux pour lesquels celui-ci avait été délivré.
 - .2 Tous les travaux de découpage ou de soudage exécutés à moins de 10m de matériaux combustibles susceptibles d'être enflammés par radiation ou par conduction doivent être exécutés en présence d'un agent de sécurité incendie, tel que défini dans la norme CIC 302.
- .4 Lorsque les travaux nécessitent la mise hors service des systèmes d'alarme, d'extinction et de protection incendie, prendre les mesures ci-après.
 - .1 Assurer les services d'un agent de sécurité incendie, tel que défini dans la norme CIC 301; en général, un agent de sécurité incendie est une personne qui connaît bien les consignes en matière de sécurité incendie et qui exécute, une fois l'heure, des rondes de surveillance dans les secteurs non protégés et inoccupés.
 - .2 Retenir les services du fabricant des systèmes de protection incendie, qui devra, une fois par jour ou à intervalles indiqués et approuvés par le CIC, isoler et protéger les éléments et les ouvrages touchés par les activités suivantes:
 - .1 modification des systèmes d'alarme, d'extinction et de protection incendie; et/ou
 - .2 découpage, soudage, brasage et autres susceptibles de déclencher les systèmes de protection incendie.
- .5 Dès l'achèvement des travaux, remettre en service les systèmes de protection contre l'incendie et vérifier

que tous les dispositifs fonctionnent parfaitement bien.

- .6 Aviser l'organisme de surveillance d'alarme incendie et le service d'incendie local immédiatement avant la mise hors service du système et immédiatement après sa remise en service.

1.6 CONTROLE DE QUALITÉ SUR LE TERRAIN

- .1 Faire exécuter les travaux par des ouvriers ou des apprentis qualifiés et accrédités conformément à la loi provinciale concernant la formation professionnelle et la qualification de la main d'œuvre.
- .2 Permettre aux employés inscrits au programme d'apprentissage provincial d'exécuter certaines tâches seulement sous la supervision directe d'un ouvrier qualifié et accrédité.
- .3 Déterminer les activités et les tâches permises aux apprentis d'après le niveau de formation reçu et la capacité démontrée d'exécuter certaines fonctions.

1.7 SERVICES D'UTILITÉS TEMPORAIRES

- .1 L'Entrepreneur peut utiliser sans frais les services pour l'exécution des travaux. Il doit s'assurer que leur capacité est suffisante avant d'imposer des charges supplémentaires, et assumer les frais et l'entière responsabilité du branchement et du débranchement.
- .2 Prévenir le Représentant de la CCN des interruptions de service prévues, et obtenir les autorisations nécessaires.
- .3 Donner au Représentant de la CCN un avis de 48 heures pour chaque interruption nécessaire d'un service mécanique ou électrique pendant le déroulement des travaux. Maintenir la durée de ces coupures au minimum. Toutes les coupures doivent avoir lieu après les heures normales de travail des occupants, de préférence les fins de semaine.

1.8 MATÉRIAUX A ENLEVER

- .1 Sauf prescription contraire, les matériaux à enlever deviennent la propriété de l'Entrepreneur, qui doit les évacuer du chantier.

1.9 MESURES DE PROTECTION

- .1 Protéger les ouvrages finis de tout dommage jusqu'à la prise de possession.

- .2 Protéger les ouvrages avoisinants de la poussière et des saletés, lesquelles doivent être circonscrites au secteur des travaux.
- .3 Protéger le personnel et les autres utilisateurs du chantier de tout danger.

1.10 UTILISATION DES LIEUX ET DES INSTALLATIONS

- .1 Exécuter les travaux en dérangeant ou en perturbant le moins possible l'exploitation normale des lieux. Prendre des dispositions avec le Représentant de la CCN pour faciliter l'exécution des travaux demandés. Se reporter à l'article 25, Calendrier des travaux, ci-dessous pour les travaux qui doivent être exécutés en dehors des heures normales.
- .2 Maintenir les services existants du bâtiment et aménager les accès nécessaires pour les personnes et les véhicules.
- .3 Si la sécurité se trouve réduite par l'exécution des travaux, prévoir des moyens temporaires pour en assurer le maintien.
- .4 L'Entrepreneur peut utiliser, à la discrétion du Représentant de la CCN, les ascenseurs, monte-charge, convoyeurs ou escaliers roulants sur place; il doit toutefois protéger ces installations de tout dommage et éviter de les surcharger.
- .5 Des installations sanitaires seront assignées aux ouvriers de l'Entrepreneur. Les autres leur sont interdites. Maintenir la propreté des lieux.
- .6 Fermetures: protéger temporairement les ouvrages, jusqu'à la mise en place de fermetures permanentes.

1.11 ENTREPOSAGE

- .1 Le Représentant de la CCN désignera à l'Entrepreneur un espace d'entreposage que ce dernier devra équiper et entretenir à ses frais.
- .2 Ne pas encombrer inutilement le chantier de matériaux ou de matériel.
- .3 Déplacer les produits ou le matériel entreposés lorsque ceux-ci nuisent au travail du Représentant de la CCN ou à celui d'autres entrepreneurs.
- .4 Obtenir à ses propres frais tout espace supplémentaire nécessaire à l'entreposage ou à l'exécution des travaux.

1.12 DÉCOUPAGE, RAGRÉAGE ET REMISE

- .1 Découper au besoin les surfaces existantes pour faire place au nouvel ouvrage.

<u>EN ÉTAT</u>	.2	Enlever tous les éléments expressément indiqués ou prescrits.
	.3	Ragréer et remettre en état les surfaces coupées, endommagées ou défaites, à la satisfaction du Représentant de la CCN. Le matériau, la couleur, la texture et le fini doivent s'harmoniser à ceux des ouvrages existants.
	.4	Poser des coupe-feu et pare-fumée selon la norme ULC-S115-2011 autour des tuyaux, conduits, câbles et autres objets traversant les cloisons coupe-feu afin d'offrir une résistance au feu égale à celle des planchers, plafonds et murs avoisinants.
<u>1.13 MANCHONS, SUSPENSIONS ET PIECES RAPPORTÉES</u>	.1	Faire correspondre la pose et le bourrage des manchons avec la fourniture et la pose des suspensions et des pièces rapportées. Obtenir l'autorisation du Représentant de la CCN avant de couper les éléments de charpente.
<u>1.14 INSPECTION PRÉLIMINAIRE</u>	.1	Avant la fermeture des soumissions, inspecter le chantier et examiner les conditions susceptibles d'influer sur l'exécution des travaux afin de bien se familiariser et de connaître les conditions existantes du chantier.
<u>1.15 PANNEAUX INDICATEURS</u>	.1	Fournir des panneaux indicateurs d'usage courant : contrôle de la circulation, renseignements et instructions, utilisation du matériel, dispositifs affectés à la sécurité du public, etc., rédigés dans les deux langues officielles ou présentés sous forme de symboles graphiques facilement compréhensibles et approuvés par le Représentant de la CCN.
	.2	Toute publicité est interdite dans le cadre du présent projet.
<u>1.16 ACCES AU CHANTIER</u>	.1	Concevoir, construire et entretenir des moyens d'accès au chantier, notamment des escaliers, voies de circulation, rampes ou échelles et échafaudages indépendants des ouvrages finis et conformes aux règlements municipaux. provinciaux et autres.
<u>1.17 ÉCHAFAUDAGES ETPLATE-FORMES</u>	.1	Concevoir, ériger et inspecter les échafaudages et plateformes de travail nécessaires selon les règlements municipaux. provinciaux et autres.

TRAVAIL

- 1.18 MANUELS
D'EXPLOITATION ET
D'ENTRETIEN
- .1 Soumettre au Représentant de la CCN six (6) exemplaires des données d'exploitation et du manuel d'entretien dans les deux langues officielles, préparés de la façon suivante:
- .1 Relier les données dans un cahier à trois anneaux "D" à couverture rigide en vinyle pour des feuilles de 212 x 275 mm. Les cahiers ne doivent pas dépasser 75 mm d'épaisseur ni être remplis plus qu'aux 2/3.
 - .2 Ajouter une page titre intitulée "Données d'exploitation et manuel d'entretien" et qui contient le nom du projet, la date et la table des matières. Le nom du projet doit figurer sur la face et le dos du cahier.
 - .3 Diviser le contenu en sections appropriées, conformément aux subdivisions du devis correspondant. Marquer chaque section d'un onglet étiqueté recouvert de celluloïd fixé au feuillet intercalaire en papier rigide.
- .2 Inclure les renseignements suivants en plus des données spécifiées:
- .1 Les directives d'entretien pour les surfaces et matériaux de finition.
 - .2 Un exemplaire des tableaux de quincaillerie et de peinture.
 - .3 Description: les directives d'exploitation du matériel et des réseaux définissant la mise en marche, l'arrêt et les mesures d'urgence, ainsi que tout ajustement fixe ou réglable qui pourrait influencer sur le rendement de l'exploitation. Donner les renseignements de la plaque signalétique, tels que marque, dimensions, capacité et numéro de série.
 - .4 Entretien: utiliser des dessins et des schémas clairs ou la documentation pertinente des fabricants afin de décrire en détail ce qui suit:
 - .1 calendrier et produits de graissage;
 - .2 procédés de dépannage;
 - .3 techniques de réglage;
 - .4 vérifications de fonctionnement.
 - .5 Les noms, adresses et numéros de téléphone des fournisseurs, ainsi que les produits qu'ils fournissent, doivent être inscrits dans cette section. Les pièces doivent être identifiées par une description et le numéro de catalogue de la pièce.
 - .5 Les diverses garanties et cautions indiquant:
 - .1 nom et adresse des projets;
 - .2 date d'entrée en vigueur de la garantie (date du certificat définitif d'achèvement);
 - .3 durée de la garantie;
 - .4 objet précis de la garantie et mesures de correction qui seront prises en vertu de la

- garantie;
- .5 signature et sceau de l'Entrepreneur.
- .6 Le matériel supplémentaire employé en vue de l'achèvement des travaux et mentionné dans les diverses sections, de même que le nom du fabricant et la provenance du matériel.
- .3 Pièces de rechange: énumérer toutes les pièces de rechange recommandées, à tenir en stock sur place pour assurer une efficacité optimale. Énumérer tous les outils spéciaux destinés à une utilisation spécifique. Les pièces de rechange et les outils doivent être identifiés par le nom du fabricant, le numéro de catalogue de la pièce et le nom du fournisseur (avec son adresse).
- .4 Ajouter une série complète des dessins d'atelier définitifs (reliure distincte) portant les corrections et les modifications effectuées durant la fabrication et l'installation.
- .5 Pour tout équipement enlevé ou ajouté, remplir et remettre le formulaire de renseignements sur l'équipement (SIGE).
- 1.19 DESSINS D'ARCHIVES
- .1 A mesure que progressent les travaux, maintenir un état détaillé de tout écart par rapport aux dessins contractuels. Juste avant l'inspection du Représentant de la CCN, préalable à la délivrance du certificat définitif d'achèvement, fournir au Représentant de la CCN un (1) jeu complet des blancs, sur lesquels tous les changements auront été portés proprement à l'encre. Le Représentant de la CCN doit présenter deux (2) jeux de blancs propres à cette fin.
- 1.20 GARANTIES
- .1 Avant l'achèvement des travaux, recueillir toutes les garanties du fabricant et les remettre au Représentant de la CCN.
- 1.21 NETTOYAGE
- .1 Nettoyer le secteur des travaux à mesure que progressent les travaux. A la fin de chaque période de travail, ou plus souvent si le Représentant de la CCN le juge à propos, enlever les rebuts du chantier, ranger soigneusement les matériaux à utiliser et faire le nettoyage des lieux.
- .2 Une fois les travaux terminés, enlever les échafaudages, dispositifs temporaires de protection et matériaux de surplus. Réparer les défauts constatés à ce stade.
- .3 Nettoyer les zones visées par le contrat pour les remettre dans un état au moins égal à celui qui existait auparavant et ce, à la satisfaction du Représentant de la CCN.

1.22 AUTORISATION
DE SÉCURITÉ

- .1 Tout le personnel employé dans le cadre du présent projet doit être soumis à une vérification de sécurité. L'Entrepreneur doit obtenir l'autorisation exigée pour chaque personne appelée à se trouver sur les lieux des travaux.
- .2 Le personnel fera l'objet d'un contrôle sécuritaire quotidien d'arrivée et de départ. Un laissez-passer sera remis à chaque personne au début de chaque quart de travail, lequel devra être porté en tout temps et remis à la fin du quart de travail.

1.23 ESCORTE DE
SÉCURITÉ

- .1 Tout le personnel employé dans le cadre du présent projet doit être escorté lorsqu'il effectue des travaux dans des zones interdites au public durant les heures normales de travail. Il sera escorté dans toutes les zones où il doit effectuer des travaux après les heures normales de travail.
- .2 Soumettre au Représentant de la CCN une demande d'escorte au moins (3) jours avant la date à laquelle l'escorte est requise. Si la demande est soumise dans le délai susmentionné, le Représentant de la CCN assumera les coûts de l'escorte. Les frais encourus pour toute demande tardive d'une escorte seront imputés à l'Entrepreneur.
- .3 Toute demande d'escorte peut être annulée sans frais si l'avis d'annulation est donné au moins (4) quatre heures avant l'heure à laquelle l'escorte est prévue. Les frais encourus pour toute annulation tardive d'une escorte seront imputés à l'Entrepreneur.
- .4 Les coûts de l'escorte seront calculés au tarif horaire moyen d'un agent de sécurité à raison d'au moins huit heures par jour pour une demande tardive d'escorte et de quatre heures pour une annulation tardive.

1.24 INTERDICTIONS
DE FUMER

- .1 Il est interdit de fumer à l'intérieur de l'édifice. Respecter les interdictions de fumer dans les limites de la propriété de l'édifice.

1.25 CALENDRIER DE
TRAVAUX

- .1 Lors de l'adjudication du contrat, présenter un calendrier des travaux sous forme de graphiques à barres, précisant les étapes prévues d'avancement des travaux, jusqu'à l'achèvement. Une fois ce calendrier revu et approuvé par le Représentant de la CCN, prendre les mesures nécessaires pour terminer les travaux dans les délais prévus. Ne pas modifier le calendrier des travaux sans en prévenir le Représentant de la CCN.

- .2 Effectuer les travaux du lundi au vendredi, pendant les « heures normales » de 7h à 18h ainsi que les samedis, dimanches et jours fériés.

1.26 VENTILATION
DES COÛTS

- .1 Avant de soumettre une première demande de versement d'acompte, présenter une ventilation détaillée des coûts relatifs au contrat, indiquant également le prix global du contrat, selon les directives du Représentant de la CCN. Une fois approuvée par le Représentant de la CCN, la ventilation des coûts servira de base de référence aux fins de calcul des acomptes.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

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

1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre, au plus tard sept (7) jours après la date de signification de l'ordre d'exécution et avant la mobilisation de la main-d'oeuvre, un plan de santé et de sécurité établi expressément pour le chantier et regroupant les éléments ci-après.
 - .1 Résultats de l'évaluation des risques/dangers pour la sécurité propres au chantier.
 - .2 Résultats de l'analyse des risques ou des dangers pour la santé et la sécurité associés à chaque tâche et à chaque activité.
- .2 Soumettre des exemplaires des rapports d'incidents et d'accidents.
- .3 Soumettre les fiches signalétiques (FS) du SIMDUT.
- .4 Le Représentant de la CCN examinera le plan de santé et de sécurité préparé par l'Entrepreneur pour le chantier et lui remettra ses observations dans les 7 jours suivant la réception de ce document. Au besoin, l'Entrepreneur révisera son plan de santé et de sécurité et le soumettra de nouveau au Représentant de la CCN au plus tard jours après réception des observations du Représentant de la CCN.
- .5 L'examen par le Représentant de la CCN du plan final de santé et de sécurité préparé par l'Entrepreneur pour le chantier ne doit pas être interprété comme une approbation de ce plan et ne limite aucunement la responsabilité globale de l'Entrepreneur en matière de santé et de sécurité durant les travaux de construction.

- .6 Surveillance médicale : Là où une loi, un règlement ou un programme de sécurité le prescrit, soumettre, avant de commencer les travaux, la certification de la surveillance médicale du personnel travaillant sur le chantier. Demander au Représentant de la CCN une certification additionnelle pour tout nouvel employé travaillant sur le chantier.
- .7 Plan d'intervention en cas d'urgence : énoncer les procédures et les marches à suivre en cas de situation d'urgence sur le chantier.

1.3 PRODUCTION DE L'AVIS DE PROJET

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

1.4 ÉVALUATION DES RISQUES/DANGERS

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

1.5 RÉUNIONS

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

1.6 EXIGENCES GÉNÉRALES

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

1.7 RESPONSABILITÉ

- .1 Assumer la responsabilité de la santé et de la sécurité des personnes présentes sur le chantier, de même que la protection des biens situés sur le chantier; assumer également, dans les zones contiguës au chantier, la protection des personnes et de l'environnement dans la mesure où ils sont touchés par les travaux.

-
- .2 Respecter, et faire respecter par les employés, les exigences en matière de sécurité énoncées dans les documents contractuels, les ordonnances, les lois et les règlements locaux, territoriaux, provinciaux et fédéraux applicables, ainsi que dans le plan de santé et de sécurité préparé pour le chantier.
- 1.8 EXIGENCES DE CONFORMITÉ
- .1 Se conformer à la Loi sur la santé et la sécurité du travail, Règlement sur les établissements industriels et commerciaux.
- .2 Se conformer au Occupational Health and Safety Regulations, 1996.
- .3 Se conformer à la Loi sur la santé et la sécurité au travail, et au General Safety Regulations, O.I.C.
- .4 Se conformer au Règlement concernant la santé et la sécurité au travail pris en vertu du Code canadien du travail.
- 1.9 RISQUES/DANGERS IMPRÉVUS
- .1 En présence de conditions, de risques/dangers ou de facteurs particuliers ou imprévus influant sur la sécurité durant l'exécution des travaux, observer les procédures mises en place concernant le droit de l'employé de refuser d'effectuer un travail dangereux, conformément aux lois et aux règlements de la province compétente(s) et en informer le Représentant de la CCN de vive voix et par écrit.
- 1.10 COORDONNATEUR DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ
- .1 Embaucher une personne compétente et autorisée à titre de coordonnateur de la santé et de la sécurité, et l'affecter aux travaux. Le coordonnateur de la santé et de la sécurité doit :
- .1 posséder d'expérience pratique sur un chantier;
- .2 posséder une connaissance pratique des règlements sur la santé et la sécurité en milieu de travail;
- .3 assumer la responsabilité des séances de formation de l'Entrepreneur, en matière de santé et de sécurité au travail, et vérifier que seules les personnes qui ont complété avec succès la formation requise ont accès au chantier pour exécuter les travaux;
- .4 assumer la responsabilité de la mise en application, du respect dans le menu détail et du suivi du plan de santé et de sécurité préparé pour le chantier par l'Entrepreneur;

.5 être présent sur le chantier durant l'exécution des travaux.

1.11 AFFICHAGE DES DOCUMENTS

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

1.12 CORRECTIF EN CAS DE NON-CONFORMITÉ

.1 Prendre immédiatement les mesures nécessaires pour corriger les situations jugées non conformes, sur les plans de la santé et de la sécurité, par l'autorité compétente ou par le Représentant de la CCN.

.2 Remettre au Représentant de la CCN un rapport écrit des mesures prises pour corriger la situation en cas de non-conformité en matière de santé et de sécurité.

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

1.13 ARRET DES TRAVAUX

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

- 1.1 SECTIONS CONNEXES
- .1 Toutes les sous-sections pertinentes en Contrôle.
 - .2 Toutes les sous-sections pertinentes en Mécanique.
 - .3 Toutes les sous-sections pertinentes en Électricité.
- 1.2 DESCRIPTION
- .1 Expliquer les méthodes d'exploitation et de maintenance de l'équipement et des installations techniques au personnel du propriétaire deux semaines avant la délivrance du certificat d'achèvement provisoire.
 - .2 Le propriétaire doit fournir la liste des employés qui doivent recevoir la formation et s'assurer qu'ils seront présents aux moments convenus.
- 1.3 CONTROLE DE LA QUALITÉ
- .1 Lorsque cette exigence est énoncée dans des sections, le fabricant doit dépêcher un représentant autorisé sur les lieux. Celui-ci explique le fonctionnement de l'équipement et des installations techniques aux membres du personnel du propriétaire et leur donne des directives. Il produit ensuite un rapport écrit qui atteste que la démonstration et la formation ont été données.
 - .2 Le Représentant de la CCN doit décrire chaque installation technique et expliquer la philosophie du concept, les critères de conception et l'intention du concepteur.
 - .3 Les employés de l'entrepreneur formés en usine et les employés autorisés des fabricants accrédités doivent donner de la formation sur la mise en marche, l'exploitation et l'arrêt de l'équipement, des composants et des installations techniques. Il doivent expliquer les caractéristiques des dispositifs de commande : utilité, incidence sur les installations interdépendantes et réglage des points de consigne ainsi que des limiteurs. Il doit également dispenser de la formation sur la mise en service, la maintenance et le réglage de l'équipement et des composants des installations techniques.

1.4 PRÉSENTATION DES DOCUMENTS

- .1 Deux semaines avant les dates prévues, présenter l'échéancier pour les démonstrations de fonctionnement de chacune des pièces d'équipement et des installations techniques aux fins d'approbation par le Représentant de la CCN.
- .2 Présenter un plan de formation détaillé aux fins d'examen et d'approbation par le Représentant de la CCN. Le plan doit inclure une liste des composants, des installations techniques et des équipements intégrés et des autres sujets qui seront abordés pendant la période de formation. Le plan doit également inclure les dates et les durées provisoires pour chaque séance de formation. Fournir une liste des agents de formation et de leurs titres de compétences.
- .3 Dans la semaine suivant la tenue des démonstrations, présenter des rapports qui attestent que les démonstrations ont été faites et que la formation a été dispensée de façon satisfaisante (voir le programme de formation et les feuilles de registre de formation qui figurent en annexe).

1.5 CONDITIONS POUR LA TENUE DES DÉMONSTRATIONS DE FONCTIONNEMENT

- .1 L'équipement a été inspecté et mis en marche conformément aux exigences énoncées dans le document d'appel d'offres.
- .2 Les essais, les réglages et l'équilibrage ont été réalisés conformément à la section 01 91 00 - Mise en service, et les installations techniques sont parfaitement opérationnelles.
- .3 Fournir des copies des manuels d'exploitation et de maintenance à des fins d'utilisation pendant les démonstrations et les séances de formation.

1.6 PRÉPARATION

- .1 S'assurer que les conditions de démonstration et de formation sont conformes aux exigences.
- .2 S'assurer de la présence du personnel désigné.
- .3 Les documents de formation doivent inclure au moins les documents suivants :
 - .1 les plans conformes à l'exécution;
 - .2 le manuel d'exploitation;
 - .3 le manuel de maintenance;
 - .4 les documents ERÉ et les rapports de contrôle des performances.
- .4 Le matériel de formation doit renfermer tous les renseignements détaillés qui seront nécessaires pour la formation ultérieurement.

1.7 DÉMONSTRATION
ET FORMATION

- .1 Dispenser la formation durant les heures normales d'ouverture. Chaque séance de formation doit durer au plus 3 heures. Elle doit avoir lieu entre 8h et 11h30 ou entre 13h30 et 16h.
- .2 La formation doit porter sur toutes les étapes de l'exploitation et de la maintenance. Utiliser les manuels d'exploitation et de maintenance pour former le personnel.
- .3 Examiner le contenu des manuels en détail pour expliquer tous les aspects de l'exploitation et de la maintenance.
- .4 Préparer de l'information supplémentaire au besoin et l'ajouter aux manuels d'exploitation et de maintenance.
- .5 La formation peut se donner en cours d'emploi, en salle de classe, de vive voix, par écrit et au moyen d'équipement audiovisuel.
- .6 La formation doit être terminée avant la réception de l'installation.

1.8 SÉANCES DE
SUIVI

- .1 Tenir une séance de suivi. Au besoin, la séance de suivi sera organisée avant la délivrance du certificat d'achèvement définitif. Cette séance aura pour but d'apporter des éclaircissements aux questions que pourraient avoir le Représentant de la CCN ou le gestionnaire de la mise en service à la suite des expériences vécues au cours de la période initiale d'exploitation.
- .2 La durée maximale des séances de suivi doit être de six (6) heures (3 heures en anglais et 3 heures en français) pour les sous-sections de Contrôle, Mécanique et Électrique respectivement. Si la formation en français n'est pas requise, consacrer le temps équivalent à de la formation supplémentaire en anglais.

1.9 TEMPS ALLOUÉ À
LA FORMATION

- .1 Allouer une durée totale de formation de six (6) heures.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 CONTENU DE LA PRÉSENTE SECTION

- .1 Voici les principaux objectifs de la mise en service.
 - .1 S'assurer que l'installation du nouvel équipement est conforme aux exigences énoncées dans le document contractuel.
 - .2 S'assurer que les performances des installations sont conformes aux exigences, c'est-à-dire prendre des mesures, réaliser des inspections visuelles, examiner les fiches techniques, procéder à la mise en marche des installations avec l'aide des représentants des fabricants et soumettre les installations à des essais d'intégration.
 - .3 S'assurer que le personnel d'exploitation et de maintenance a reçu toute la formation dont il a besoin pour exploiter et entretenir le nouveau matériel et les nouvelles installations.

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Toutes les sous-sections pertinentes en Contrôle.
- .2 Toutes les sous-sections pertinentes en Mécanique.
- .3 Toutes les sous-sections pertinentes en Électricité.

1.3 ÉTENDUE DE LA MISE EN SERVICE

- .1 La mise en service comprend :
 - .1 l'essai des nouveaux composants installés conformément aux exigences énoncées dans le document d'appel d'offres;
 - .2 la mise à l'épreuve des installations techniques, y compris celles qui ont été modifiées ou augmentées dans le cadre des travaux définis dans le document d'appels d'offres;
 - .3 les essais d'intégration des installations et l'exécution de réglages fins sur celles-ci conformément aux exigences énoncées dans le document d'appels d'offres;
 - .4 les contrôles de performances saisonniers définis dans le document d'appel d'offres.
 - .5 L'entrepreneur doit prévoir l'embauche d'une entreprise indépendante spécialisée en mise en service afin d'effectuer les tests et essais des composantes. Les résultats devront être consignés sous forme de tableaux.

1.4 ÉCHÉANCIER DE
MISE EN SERVICE

- .1 Dans le mois suivant l'attribution du contrat, l'entrepreneur doit produire un échéancier détaillé faisant état de toutes les activités de mise en service. L'échéancier doit inclure à tout le moins toutes les étapes suivantes : essais, mise en marche, formation, livraison du manuel d'exploitation et de maintenance, réception et occupation.
- .2 Sauf indication contraire de la part du Représentant de la CCN, par écrit, tous les essais précisés aux présentes doivent confirmer que les installations techniques satisfont à toutes les exigences applicables avant la délivrance du certificat d'achèvement provisoire.

1.5 PRÉSENTATION
DES DOCUMENTS

- .1 Avant le début des travaux, présenter un (1) jeu de dessins d'atelier au Représentant de la CCN pour examen et commentaires du point de vue de l'exploitation et de la maintenance. Les dessins doivent montrer tous les éléments et les systèmes livrés qui sont inclus dans les sous-sections de Contrôle, Mécanique et Électrique.
- .2 Présenter la documentation tirée du système informatisé de gestion de l'entretien (SIGE) pour tous les composants et les installations techniques qui doivent être déposés dans le cadre du projet, avant leur dépose.
- .3 Présenter les formulaires de compte rendu de mise en marche avant l'établissement de l'échéancier de mise en service.
- .4 Présenter le manuel d'exploitation et de maintenance avant l'établissement de l'échéancier de mise en service et la formation du personnel d'exploitation et de maintenance.
- .5 Présenter les comptes rendus des services d'essai, de réglage et d'équilibrage dont la prestation avait été reportée en raison de la saison, des conditions atmosphériques, de l'occupation des lieux ou d'autres raisons indépendantes de la volonté de l'entrepreneur, sans tarder après la prestation de ces services.
- .6 Présenter la documentation de tous les fabricants précisant que leur équipement est opérationnel, qu'il a été installé selon leurs exigences, qu'il a été mis en marche et qu'il a été mis en service correctement.

- .7 Au plus tard dans les deux semaines suivant l'attribution du contrat, présenter toute demande de modifications au programme de mise en service : échancier, procédures, tolérances et instruments. La demande doit être présentée par écrit au Représentant de la CCN et elle doit être approuvée au plus tard 3 semaines avant le début de la mise en service.

1.6 PARTICIPATION DES FABRICANTS

- .1 Faire le nécessaire pour que les fabricants produisent des copies de tous les essais réalisés en cours de production avant l'expédition de l'équipement conformément aux exigences énoncées dans le présent devis.
- .2 Avant la mise en marche de l'équipement ou des installations techniques, obtenir les instructions d'installation, de mise en marche et d'exploitation et les examiner avec le Représentant de la CCN.
- .3 Avoir recours au personnel du fabricant pour la mise en marche afin de ne pas invalider la garantie.
- .4 S'assurer auprès du fabricant que les essais précisés n'annuleront pas la garantie.
- .5 Le personnel du fabricant doit avoir l'expérience de la conception, de l'installation et de l'exploitation d'équipement et d'installations techniques et il doit être en mesure d'interpréter les résultats des essais clairement, logiquement et avec concision.
- .6 Signaler par écrit au Représentant de la CCN toutes les anomalies et les défauts décelés au cours de la prestation des services.

1.7 CONTRÔLES DE PERFORMANCES SAISONNIERS

- .1 Nonobstant toutes les exigences énoncées dans la présente section, les équipements et les installations dont le fonctionnement est tributaire des saisons devront faire l'objet de vérifications et de contrôles de performances distincts à une date ultérieure.
- .2 Les responsabilités de l'entrepreneur en ce qui concerne ces activités de mise en service seront précisées dans les sections pertinentes.

1.8 RESPONSABILITÉS

- .1 Le Représentant de la CCN est responsable, de l'examen et de l'approbation de toute la documentation, de la surveillance de l'exécution des travaux, de la vérification des activités et de la vérification de l'exactitude des résultats présentés.
- .2 Le Représentant de la CCN doit assister aux contrôles de performances et en certifier les résultats.
- .3 L'entrepreneur est tenu d'exécuter tous les travaux de mise en service et de consigner les résultats.
- .4 L'entrepreneur est tenu de réaliser le projet de manière satisfaisante et de démontrer que les exigences en matière de mise en service ont été respectées. À cet effet, il doit, pour exécuter les travaux spécifiés, retenir les services de spécialistes qui effectueront la supervision, les inspections et les essais nécessaires.
- .5 Coordonner le travail de tous les corps d'état du second œuvre, les autres divisions, les fabricants, les fournisseurs et les autres spécialistes au besoin pour s'assurer que toutes les phases du travail sont bien planifiées avant le début de chaque essai. Déterminer toutes les exigences en main-d'œuvre.
- .6 Coordonner les activités de la présente section avec la mise en marche et la mise à l'épreuve :
 - .1 des installations spéciales précisées dans les sous-sections de Contrôle et de leurs composants;
 - .2 des installations mécaniques précisées dans les sous-sections Mécanique et de leurs composants;
 - .3 des installations électriques précisées dans les sous-sections Électrique et de leurs composants.
- .7 Si des installations techniques ou leurs composants doivent être mis à l'épreuve avant leur mise en marche, s'assurer que les essais ont été réalisés et approuvés avant la mise en marche de ces composants et de ces installations.

1.9 PRÉPARATION

- .1 L'entrepreneur doit avoir les documents contractuels, les dessins d'atelier, la fiche technique des produits ainsi que les données d'exploitation et de maintenance en sa possession au cours du processus de contrôle des performances.
- .2 Sauf indication contraire, tous les travaux de mise en marche et tous les contrôles de performances doivent être exécutés avant les essais de réception et le transfert des installations.

-
- .3 Coordonner les exigences concernant le travail et la main-d'oeuvre qui s'appliquent aux corps d'état du second oeuvre, aux fournisseurs, aux fabricants, aux spécialistes et aux disciplines pour s'assurer que tous les travaux sont planifiés correctement avant la mise en marche et les essais.
- .4 Lorsque les équipements et les installations techniques doivent être mis à l'épreuve avant la mise en marche, s'assurer que les travaux nécessaires ont été exécutés et approuvés avant la livraison des équipements et des installations techniques.
- .5 Communiquer la date des travaux d'essai, de réglage et d'équilibrage au Représentant de la CCN sept 7 jours à l'avance.
- 1.10 MISE EN MARCHÉ ET ESSAIS
- .1 Avant la mise en marche, bien nettoyer tous les nouveaux équipements et toutes les nouvelles installations pour enlever toute saleté.
- .2 Après les essais, protéger les équipements et les installations techniques des effets néfastes des travaux de construction.
- .3 Recouvrir l'équipement et les installations techniques uniquement lorsque les travaux d'inspection et d'essai ont été exécutés et qu'ils ont été approuvés par le Représentant de la CCN.
- .4 Assumer toutes les responsabilités et tous les coûts ayant trait aux inspections, notamment les coûts de démontage après approbation, de mise en marche, de mise à l'épreuve et de réglage ainsi que les coûts de fourniture du matériel d'essai.
- 1.11 PRÉSENCE LORS DE LA MISE EN MARCHÉ ET DES ESSAIS
- .1 Fournir un avis suffisant au moins sept (7) jours avant le début des activités.
- .2 Le Représentant de la CCN peut assister à une partie ou à l'ensemble des travaux de mise en marche et d'essai à sa discrétion.
- .3 L'entrepreneur général doit être présent lors de tous les essais effectués par les corps d'état du second oeuvre, les fournisseurs et les fabricants.
- 1.12 ACTIVITÉS DE MISE EN MARCHÉ
- .1 Il s'agit des essais réalisés en usine et sur place.

- .2 Inspecter les composants individuellement avant la mise en marche.
- .3 Vérifier tout l'équipement, toutes les installations techniques, tous les branchements électriques, etc. pour s'assurer que les exigences énoncées dans les documents contractuels, les exigences des fabricants en matière d'installation et les autres exigences ont été respectées.
- .4 Vérifier l'emplacement, l'installation, le réglage et le fonctionnement des limiteurs et des dispositifs de sécurité.
- .5 Dresser la liste de tous les travaux non conformes décelés avant la mise en marche et confirmer par écrit au Représentant de la CCN qu'ils ont été rectifiés.
- .6 Effectuer les vérifications nécessaires au cours de la mise en marche des installations pour s'assurer qu'elles fonctionnent correctement et qu'elles sont sécuritaires.
- .7 Déceler tous les travaux non conformes au cours de la mise en marche et les rectifier avant la mise en service.
- .8 Le fait de ne pas respecter la procédure de mise en marche spécifiée entraîne la réévaluation de l'équipement par un organisme d'essais indépendant sélectionné par le Représentant de la CCN. Si les résultats révèlent que la mise en marche n'a pas été effectuée conformément aux exigences, l'entrepreneur doit enlever l'équipement des lieux et le remplacer par de l'équipement neuf qui devra lui aussi être mis en marche conformément à la procédure spécifiée.
- .9 Les travaux ERÉ doivent être réalisés conformément aux exigences énoncées dans les sections pertinentes et ils doivent confirmer que les performances de toutes les installations techniques sont conformes aux exigences énoncées dans le document contractuel.

1.13 MAINTENANCE DE
L'ÉQUIPEMENT ET DES
INSTALLATIONS

- .1 Après la mise en marche, effectuer la maintenance de l'équipement et des installations conformément aux instructions du fabricant.
- .2 En collaboration avec le fabricant, élaborer un programme de maintenance et le mettre par écrit. Le présenter au Représentant de la CCN pour approbation avant de le mettre en œuvre.

1.14 DOCUMENTATION
DE MISE EN MARCHE

- .1 Regrouper les rapports de mise en marche et les remettre au Représentant de la CCN avant le début des activités de mise en service.
- .2 La documentation de mise en marche doit inclure, au minimum les documents suivants : certificats confirmant les essais réalisés en usine et sur place; rapports d'inspection avant mise en marche; listes de vérification utilisées au moment de l'installation et de la mise en marche. Ces documents doivent être certifiés par le Représentant de la CCN qui était présent lors de la tenue de ces activités.

1.15 DOCUMENTATION
DE MISE EN SERVICE

- .1 Tous les essais, les contrôles de performances et les travaux de mise en service doivent être effectués en présence du Représentant de la CCN. Les résultats doivent être déclarés sur les formulaires fournis et approuvés par le Représentant de la CCN et ils doivent être certifiés par le Représentant de la CCN.
- .2 Toute la documentation de mise en service doit être examinée et approuvée par le Représentant de la CCN.
- .3 Le Représentant de la CCN doit produire des formulaires d'enregistrement des contrôles propres au projet pour le contrôle des performances des composants et des installations techniques afin de les fournir à l'entrepreneur. Les formulaires dûment remplis, sauf pour ce qui est des résultats des contrôles, doivent être remis au Représentant de la CCN dans les quatre (4) semaines suivant l'approbation des dessins d'atelier ou dans les délais précisés.
 - .1 En plus des formulaires susmentionnés, l'entrepreneur doit fournir des formulaires d'enregistrement des contrôles de performances propres au projet pour les systèmes de commande électromécanique. Les formulaires doivent être présentés en même temps que les dessins d'atelier. En cas de modification à l'énoncé des travaux initial, les formulaires doivent être mis à jour et présentés de nouveau au Représentant de la CCN. Après avoir procédé à la mise en marche et à la mise au point, l'entrepreneur doit effectuer une vérification complète en présence du Représentant de la CCN.
 - .2 Les formulaires doivent être remplis conformément aux instructions énoncées ci-après.
 - .1 L'entrepreneur doit se conformer aux exigences énoncées et la conformité doit être vérifiée par le Représentant de la CCN.
 - .2 L'information concernant les dessins d'atelier doit être inscrite à la main et elle doit correspondre aux dessins d'atelier

APPROUVÉS.

.3 L'information concernant l'équipement installé doit être inscrite par l'entrepreneur et elle doit être conforme aux plaques signalétiques apposées sur l'équipement. Elle doit être inscrite à la main.

.4 Les installations ne peuvent être vérifiées avant que tous les composants s'y rattachant aient été vérifiés.

.5 Les contrôles d'intégration des installations techniques ne peuvent avoir lieu avant que toutes les installations techniques aient été vérifiées.

.6 Les formulaires de vérification sont fournis à l'entrepreneur à des fins d'information et de commodité. L'entrepreneur demeure tenu de vérifier les composants, les installations techniques ou les installations intégrées qui ne sont pas mentionnés sur les formulaires. Voir les spécimens des formulaires de vérification qui figurent à la fin de la présente section.

.7 Un formulaire de vérification doit être rempli pour chaque installation intégrée qui fait partie d'une catégorie exigeant une vérification.

.8 Les formulaires de vérification des installations techniques et des installations techniques intégrées doivent être remplis par l'entrepreneur et vérifiés par le Représentant de la CCN.

1.16 FORMATION

- .1 La formation doit satisfaire aux exigences énoncées dans la Section 01 79 00 - Démonstration du fonctionnement des systèmes et formation connexe.
- .2 La formation doit satisfaire aux exigences supplémentaires énoncées dans le document contractuel.

1.17 DÉBUT DE LA
MISE EN SERVICE

- .1 Le Représentant de la CCN doit être informé du début des activités de mise en service au moins sept (7) jours avant qu'elles ne débutent.
- .2 Les activités de mise en service doivent être compatibles avec l'échéancier du projet et le plan de mise en service.
- .3 Les activités de mise en service doivent débuter uniquement après la mise en marche, l'exécution des travaux ERÉ et la rectification des travaux non conformes décelés au moment de la mise en marche et des contrôles de performances.
- .4 L'entrepreneur doit dépêcher sur le terrain et au poste de surveillance des travaux le personnel qualifié que le Représentant de la CCN juge nécessaire pour la mise

à l'épreuve et la mise en service des composants, des installations techniques et des installations techniques intégrées.

1.18 EXIGENCES
GÉNÉRALES
CONCERNANT LA MISE
EN SERVICE

- .1 Effectuer la mise en service dans des conditions réelles ou simulées dans tous les modes (mode normal, mode de secours, jour, nuit, chauffage et climatisation).
- .2 Chaque installation technique doit être mise à l'épreuve individuellement. Si le fonctionnement de l'installation et celui d'autres installations techniques sont interdépendants, l'installation doit être mise à l'épreuve avec les autres installations.
- .3 Les procédures de mise en service doivent être reproductibles et les résultats déclarés doivent être vérifiables.
- .4 Les instructions du fabricant en matière d'exploitation et de sécurité doivent être respectées.

1.19 CONFLITS

- .1 Tout conflit entre des exigences énoncées de la présente section ou d'autres sections des devis de construction et de mise en service doit être signalé au Représentant de la CCN avant la mise en marche, aux fins d'éclaircissement.
- .2 Le fait de ne pas signaler les conflits pour obtenir des éclaircissements donne force obligatoire à celles des exigences contractuelles qui sont les plus rigoureuses.

1.20 RÉUNION DE
MISE EN SERVICE

- .1 Conformément aux exigences concernant les réunions de projet auxquelles s'ajoutent les exigences énoncées aux présentes, les réunions de mise en service peuvent avoir lieu en même temps que les réunions sur l'état d'avancement des travaux et faire partie de celles-ci ou elles peuvent être tenues séparément.
- .2 Les réunions de mise en service doivent avoir lieu chaque semaine au cours de la phase de construction. Elles doivent se poursuivre régulièrement par la suite jusqu'à ce que le certificat d'achèvement provisoire soit délivré. Par la suite, il faut en tenir au besoin pour régler les problèmes opérationnels et les problèmes de garantie.
- .3 Les réunions doivent servir à régler des problèmes, à suivre l'avancement des travaux et à relever les lacunes en ce qui concerne la mise en service.

- .4 L'entrepreneur général, tous ses sous-traitants, le Représentant de la CCN et le gestionnaire de projet doivent assister aux réunions.
- .5 Le Représentant de la CCN doit exposer l'ordre du jour, présider la réunion, rédiger le procès-verbal et distribuer le procès-verbal.

1.21 DOSSIERS DES
ACTIVITÉS DE MISE
EN SERVICE

- .1 Tenir des dossiers exacts et détaillés des activités de mise en service précisant les noms des techniciens et des superviseurs ainsi que les dates des activités de mise en service.

1.22 COORDINATION
INTERDISCIPLINAIRE

- .1 Surveiller sur place la mise en service de tous les équipements et de toutes les installations techniques qui ont une incidence sur les installations mises en service, qui sont reliées à ces installations et qui fonctionnent en interdépendance avec elles.

1.23 EXAMEN AVANT
LA MISE EN SERVICE

- .1 Examiner les documents contractuels et confirmer par écrit au Représentant de la CCN le bien-fondé des clauses concernant la mise en service et de tous les autres aspects de la conception susceptibles d'influer sur les résultats de la mise en service.
- .2 Avant le début de la mise en service, examiner
 - .1 les travaux d'installation;
 - .2 la documentation;
 - .3 les critères de conception et l'intention du concepteur;
 - .4 toute la documentation de mise en marche;
 - .5 les formulaires, les devis et les exigences de mise en service;
 - .6 les échéanciers de mise en service;
 - .7 les normes et les procédures de mise en service;
 - .8 la propreté des installations;
 - .9 les plans conformes à l'exécution (annotés);
 - .10 le manuel d'exploitation et d'entretien.
- .3 Signaler par écrit au Représentant de la CCN toutes les lacunes et les anomalies.

1.24 EXPLOITATION DES
INSTALLATIONS
PENDANT LA MISE EN

- .1 Les installations doivent être exploitées et entretenues au cours de la période qui est jugée nécessaire à la mise en service par le Représentant de la CCN et qui est nécessaire à la vérification des

SERVICE

résultats fournis.

1.25 TOLÉRANCES EN
MAITRE DE MISE EN
SERVICE

- .1 Définitions
 - .1 Tolérances d'exécution - Plage des écarts acceptables entre les valeurs spécifiées ou les critères de conception spécifiés et les valeurs mesurées.
 - .2 Tolérances de mesure - Sauf indication contraire, toutes les valeurs mesurées et déclarées doivent correspondre aux valeurs réelles $\pm 2\%$.
 - .3 Tolérances de précision des instruments - Précision de la valeur mesurée en pourcentage de la valeur réelle. Se reporter aux sections pertinentes du présent devis de mise en service.
 - .4 Au cours de la vérification des résultats déclarés, l'écart entre ces résultats et les valeurs mesurées doit se situer dans une plage de $\pm 5\%$.

1.26 RÉSULTATS

- .1 Si des résultats inacceptables sont obtenus au moment de la mise en marche, des essais ou des contrôles de performances, réparer ou remplacer les composants ou les équipements en cause ou reprendre les essais ou les contrôles de performances jusqu'à ce que les résultats permettent la réception des installations.
- .2 Fournir la main-d'oeuvre ainsi que les matériaux nécessaires et supporter les coûts de la remise en service.

1.27 INSTRUMENTS

- .1 Présenter la liste de tous les instruments proposés pour la prise des mesures en prenant soin d'indiquer le numéro de série ainsi que les dates de délivrance et de péremption du certificat d'étalonnage aux fins d'examen et d'approbation par le Représentant de la CCN.
- .2 Fournir l'équipement de sécurité requis par le personnel chargé de la réalisation du programme de mise en marche, d'essai et de mise en service.
- .3 En plus des instruments énumérés dans le devis, fournir :
 - .1 un appareil radio émetteur-récepteur,
 - .2 des échelles,
 - .3 tout autre matériel nécessaire,
 - .4 l'équipement de sécurité nécessaire pour le personnel chargé de la mise en marche et des essais,
 - .5 la liste de l'équipement et des instruments

nécessaires pour la mise en marche, les travaux ERÉ et les contrôles de performances aux fins d'examen et d'approbation par le Représentant de la CCN.

1.28 INSTRUMENTATION
INSTALLÉE

- .1 Les instruments installés en vertu du contrat peuvent être utilisés pour les travaux ERÉ et les contrôles de performances si :
- .1 leur précision satisfait aux exigences énoncées aux présentes;
 - .2 les certificats d'étalonnage ont été remis au Représentant de la CCN;
 - .3 dans le cas des capteurs des systèmes de commande électromécanique, ces capteurs ont été étalonnés et le certificat d'étalonnage a été accepté.

1.29 PRÉSENCE LORS DE
LA MISE EN SERVICE

- .1 Le gestionnaire de la mise en service doit être présent au cours de toutes les activités de mise en service. Le Représentant de la CCN peut être présent au cours de certaines activités pour s'assurer que l'intention du concepteur a été respectée.
- .2 Le Représentant de la CCN doit certifier tous les résultats.
- .3 L'entrepreneur doit être présent au cours de tous les essais.

1.30 AUTORITÉS
COMPÉTENTES

- .1 L'entrepreneur doit mener à bien les travaux de mise en marche avant d'entreprendre les contrôles de performances et de faire certifier les résultats par les autorités compétentes présentes sur les lieux.
- .2 Pour faciliter le déroulement du projet, prendre des arrangements avec les autorités qui doivent assister aux essais afin d'éviter de réaliser les essais en double. L'entrepreneur est tenu de confirmer les essais auxquels les autorités compétentes doivent assister. Il doit s'assurer que les autorités assisteront à chacun des essais au cours desquels leur présence est requise.
- .3 L'entrepreneur est tenu de payer tous les coûts qui découleront de la présence des autorités compétentes au cours des essais pendant le jour et en dehors des heures normales de travail. L'entrepreneur doit inclure ces coûts dans sa soumission.
- .4 Obtenir les certificats d'approbation, d'acceptation et de conformité aux règles et à la réglementation des

autorités compétentes. Fournir des copies des certificats au Représentant de la CCN dans les cinq (5) jours suivant les essais, avec le rapport de mise en service.

- .5 Présenter les rapports produits par les organismes chargés des essais spéciaux au Représentant de la CCN avant la délivrance du rapport d'achèvement provisoire.
- .6 Les organismes chargés des essais spéciaux doivent être approuvés par le Représentant de la CCN après que celui-ci a déterminé que ces organismes possèdent des installations et des compétences acceptables.

1.31 TRAVAUX NON
CONFORMES, DÉFAUTS,
DÉFECTUOSITÉS ET
REPRISE DES
CONTRÔLES DE
PERFORMANCES

- .1 Tous les travaux non conformes décelés au moment de la mise en marche et de la mise en service doivent être rectifiés à la satisfaction du Représentant de la CCN.
- .2 Les défauts et les défauts qui nuisent à la mise en service doivent être signalés au Représentant de la CCN par écrit lorsqu'ils sont découverts. À moins d'indication contraire, les activités de mise en service doivent être interrompues jusqu'à ce que les correctifs nécessaires aient été apportés.
- .3 Si, après vérification des résultats déclarés, le Représentant de la CCN refuse d'approuver ces résultats et si, après une deuxième vérification, le Représentant de la CCN refuse toujours d'approuver les résultats et juge que la deuxième demande de vérification de l'entrepreneur était prématurée, tous les coûts occasionnés au Représentant de la CCN pour la troisième vérification et toute vérification subséquente seront supportés par l'entrepreneur.

1.32 ACTIVITÉS FAISANT
SUIVE À LA
MISE EN SERVICE

- .1 Une fois que la mise en service a été effectuée à la satisfaction du Représentant de la CCN, remplacer les carters de protection, fermer les trappes d'accès, verrouiller les dispositifs au point d'arrêt et s'assurer que les capteurs sont bien réglés.
- .2 Indiquer de manière permanente et indélébile tous les réglages qui seront nécessaires au rétablissement du service en tout temps au cours de la durée utile des installations. Les inscriptions ne doivent être effacées ni dissimulées d'aucune façon.
- .3 Consigner ces « réglages de mise en service » dans le rapport de mise en service.

- 1.33 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE
- .1 Collaborer entièrement avec le Représentant de la CCN au cours de toutes les étapes de la réception et de la mise en exploitation des installations.
 - .2 Une fois la mise en service achevée, laisser toutes les installations en mode normal de fonctionnement.
 - .3 Exception faite des vérifications ayant trait à la garantie et des contrôles de performances saisonniers, la mise en service doit être achevée avant la délivrance du certificat d'achèvement provisoire.
 - .4 Regrouper les rapports d'essai, les formulaires d'enregistrement des contrôles de performances et les certificats par division et par section du devis dans un Manuel de mise en service.
 - .5 Présenter la version provisoire du manuel au Représentant de la CCN pour examen et approbation deux semaines avant la demande de délivrance du certificat d'achèvement provisoire.
 - .6 Fournir 6 exemplaires du manuel approuvé avant la délivrance du certificat d'achèvement provisoire.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 SANS OBJET
- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET
- .1 Sans objet.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
 - .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
 - .1 les détails de montage;
 - .2 les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.
 - .3 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
 - .1 les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage;
 - .2 les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant;
 - .3 les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement;
 - .4 un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;
 - .5 un certificat de conformité aux codes pertinents.
 - .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les incorporer au manuel prescrit dans la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Représentant de la CCN 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 de la CCN deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. A moins de directives contraires de la part du Représentant de la CCN, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
 - .2 Apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau au Représentant de la CCN.
- .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.

1.2 TRANSPORT,
ENTREPOSAGE ET
MANUTENTION

- .1 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 N/A .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 RETOUCHE ET
REMISE EN ÉTAT DES
REVÊTEMENTS DE
PEINTURE .1 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint
a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini
correspond au fini original.
.2 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été trop
gravement endommagé.

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

3.3 DÉMONSTRATION .1 Le Représentant de la CCN utilisera certains appareils,
matériels et systèmes, aux fins d'essai, avant même
qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'oeuvre,
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 Chaudières et pompes.
.2 Chauffe-eau.
.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

requis sont indiquées dans chaque section pertinente.

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.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME)
 - .1 ANSI/ASME B16.15-06, Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
 - .2 ANSI/ASME B16.18-01, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .3 ANSI/ASME B16.22-01, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .4 ANSI/ASME B16.24-01, Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
- .2 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM A 307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .2 ASTM A 536-84(2004)e1, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .3 ASTM B 88M-05, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube (Metric).
- .3 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI)/(AWWA)
 - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11-07, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA B242-05, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
- .5 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch.33 (LCPE)
- .6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS)
- .7 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).
 - .1 MSS-SP-67-02a, Butterfly Valves.
 - .2 MSS-SP-70-06, Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS-SP-71-05, Gray Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS-SP-80-03, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

- .5 Raccords de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1 1/2 : en cuivre forgé, conformes à la norme ANSI/ASME B16.22; avec pièces internes en acier inoxydable et garnitures en EPDM, convenant à une pression de service de 1380 kPa.

2.3 JOINTS

- .1 Garnitures d'étanchéité en caoutchouc, sans latex de 1.6 mm d'épaisseur : conformes à la norme AWWA C111.
- .2 Boulons à tête hexagonale, écrous et rondelles : série lourde, conformes à la norme ASTM A 307.
- .3 Soudure tendre : alliage étain/cuivre 95/5.
- .4 Ruban en téflon : pour joints vissés.
- .5 Raccords diélectriques entre éléments faits de métaux différents : à revêtement intérieur thermoplastique.

2.4 ROBINETS-VANNES

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
 - .1 Robinets à tige montante : conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, chapeau fileté et vissé, opercule monobloc (à coin), selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser
 - .1 Robinets à tige montante : conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, chapeau fileté et vissé, opercule monobloc (à coin), selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

2.5 ROBINETS A SOUPAPE

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

.1 Robinets conformes à la norme MSS-SP-80, classe 150, catégorie 1 MPa, corps en bronze, chapeau taraudé et vissé, obturateur composite, remplaçable, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

2.6 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 APPLICATION

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

3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux exigences du code de plomberie et de l'autorité locale compétente.
- .2 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie, ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- .3 Assembler la tuyauterie au moyen de raccords fabriqués selon les normes pertinentes de l'ANSI.

-
- .4 Installer la tuyauterie de distribution d'eau froide au-dessous de la tuyauterie de distribution d'eau chaude, de recirculation d'eau chaude et de toute autre tuyauterie d'eau chaude, et à une certaine distance de celles-ci, afin de pouvoir maintenir l'eau froide à une température aussi basse que possible.
 - .5 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie aux appareils sanitaires et autres conformément aux instructions écrites du fabricant.
- 3.3 ESSAIS SOUS PRESSION
- .1 Effectuer les essais à une pression correspondant à la plus élevée des valeurs suivantes, soit 860 kPa ou la pression maximale de service.
- 3.4 INSPECTIONS PRÉALABLES A LA MISE EN ROUTE
- .1 S'assurer que tous les éléments du réseau sont en place avant de procéder au rinçage, à la mise à l'essai et à la mise en route.
 - .2 S'assurer que le système peut être vidangé complètement.
- 3.5 MISE EN ROUTE
- .1 Mettre le réseau en route une fois
 - .1 les essais hydrostatiques terminés;
 - .2 les travaux de désinfection terminés;
 - .3 le certificat d'épreuve délivré;
 - .4 le système de traitement de l'eau en marche et fonctionnel.
 - .2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.
 - .3 Mise en route
 - .1 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.
 - .2 S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et empêcher les coups de bélier, la détente de gaz et/ou la cavitation.
 - .3 Amener lentement la température de l'eau dans le chauffe-eau à la température de calcul.
 - .4 Prévoir les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation).
 - .5 S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sûr du réseau.
 - .4 Corriger les défauts décelés à la mise en route.

3.6 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

- .1 Échéancier
 - .1 Procéder au contrôle de la performance du réseau une fois les essais hydrostatiques et les essais d'étanchéité terminés et le certificat d'achèvement délivré par l'autorité compétente.
- .2 Marche à suivre
 - .1 Vérifier la performance des régulateurs de température.
 - .2 S'assurer que le réseau satisfait aux exigences en matière de santé et de sécurité.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES
- .1 American National Standards Institute/Association canadienne de normalisation (ANSI/CSA)
 - .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA B51-F03(C2007), Boiler, Pressure Vessel, and Pressure Piping Code(Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression).
- 1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
 - .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les chauffe-eau et leurs éléments constitutifs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .3 Dessins d'atelier
 - .1 Les appareils et leurs accessoires, y compris la tuyauterie, les raccords et les dispositifs de commande/régulation, avec identification des assemblages à effectuer en usine ou sur place.
- 1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- .1 Fournir les fiches techniques et les fiches d'entretien requises, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 00 10 - Instructions générales.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 CHAUFFE-EAU INDIRECT
- .1 Fournir et installer tel qu'indiqué au plan, un réservoir Viessmann série Vitocell 300-V conçu pour l'eau chaude domestique. Le réservoir et l'échangeur seront en acier inoxydable stabilisé au titane (grade SA 240 - 316 Ti).
 - .2 Chaque réservoir sera fourni avec :

- .1 Thermomètre
 - .2 Quatre (4) unions en laiton
 - .3 Un (1) puits de sonde avec isolation
 - .4 Soupape de détente de température et de pression
- .3 Le réservoir devra avoir une isolation contre les pertes de chaleur de 58 mm (2 1/4'' fait de mousse de polyuréthane sans CFC recouvert d'une paroi rigide).
- .4 Le réservoir devra être muni d'une ouverture à l'avant et sur le dessus de telle sorte que les inspections et le nettoyage puissent être faits sans débrancher celui-ci.
- .5 Le réservoir devra avoir une garantie de deux (2) ans sur les accessoires et une garantie de huit (8) ans sur l'échangeur et le réservoir.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 APPLICATION

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les chauffe-eau conformément aux recommandations du fabricant.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 La mise en route et la mise en service du chauffe-eau doivent être effectuées par l'entrepreneur et le fabricant.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS À
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
 - .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
 - .1 les détails de montage;
 - .2 les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.
 - .3 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
 - .1 les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage;
 - .2 les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant;
 - .3 les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement;
 - .4 un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;
 - .5 un certificat de conformité aux codes pertinents.
 - .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les incorporer au manuel prescrit dans la section 01 00 10 - Instructions générales.
 - .2 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Représentant de la CCN 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 de la CCN deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. A moins de directives contraires de la part du Représentant de la CCN, 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 de la CCN.
- .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.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 N/A .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 RETOUCHE ET
REMISE EN ÉTAT DES
REVÊTEMENTS DE
PEINTURE
- .1 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
 - .2 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.
- 3.2 NETTOYAGE
- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres.
- 3.3 DÉMONSTRATION
- .1 Le Représentant de la CCN utilisera certains appareils, matériels et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'oeuvre, 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 Chaudières et pompes.
 - .2 Chauffe-eau.
 - .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.
- 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.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES
- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
 - .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA B139-09 (R2014), Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
 - .3 Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI)
- 1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS À
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
 - .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie et les matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 N/A
- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

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

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

- 3.3 DÉGAGEMENTS
- .1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant et les exigences du Code national de prévention des incendies du Canada et de la norme CSA B139.
 - .2 Prévoir également un espace de travail suffisant, selon les recommandations du fabricant, la norme CSA B139 et les indications, pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau.

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

- 3.5 PURGEURS D'AIR
- .1 Installer des purgeurs d'air manuels aux points hauts du réseau dans les réseaux de tuyauterie.
 - .2 Installer des robinets d'isolement à chaque purgeur automatique.
 - .3 Raccorder des canalisations d'évacuation aux endroits approuvés et s'assurer que le point de décharge est bien visible.
- 3.6 RACCORDS DIÉLECTRIQUES
- .1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
 - .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
 - .3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
 - .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides.
- 3.7 TUYAUTERIE
- .1 Installer la tuyauterie conformément à la norme CSA B139.
 - .2 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
 - .3 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
 - .4 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.
 - .5 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
 - .6 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.

- .7 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .8 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .9 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.
- .10 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .11 Grouper les canalisations là où c'est possible.
- .12 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .13 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .14 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.
- .15 Robinetterie
 - .1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
 - .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
 - .3 A moins d'indications différentes, 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 A moins de prescriptions différentes, installer des robinets à tournant sphérique aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.

3.8 MANCHONS

- .16 Clapets de retenue
 - .1 Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes.
 - .2 Monter des clapets de retenue à battant dans les canalisations horizontales du côté refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

- .1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.
- .2 Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.
- .3 Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.
- .4 Laisser un jeu annulaire de 6 mm entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.
- .5 Pose
 - .1 Aux traversées de murs en maçonnerie et en béton et de dalles sur sol en béton, installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.
 - .2 Dans le cas des autres types de planchers, installer les manchons de manière qu'ils dépassent la surface revêtue de 25 mm.
 - .3 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.
- .6 Étanchéification des traversées
 - .1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéifier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.
 - .2 Ailleurs :
 - .1 prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu;
 - .2 veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.
 - .3 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.
 - .4 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

- 3.9 ROSACES
- .1 Poser des rosaces aux endroits où les canalisations traversent des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds, dans les aires et les locaux finis.
 - .2 Fabrication : rosaces monopieces, retenues au moyen de vis de blocage.
 - .1 Matériau : laiton chromé ou nickelé ou acier inoxydable de nuance 302.
 - .3 Dimensions : diamètre extérieur supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon de traversée.
 - .1 Diamètre intérieur approprié au diamètre extérieur des canalisations sur lesquelles elles sont montées, ou du calorifuge de ces dernières.
- 3.10 PROTECTION COUPE-FEU
- .1 Poser les matériaux dans l'espace annulaire entre les canalisations ou les conduits, calorifugés ou non, et les séparations coupe-feu qu'ils traversent.
 - .2 Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.
- 3.11 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.
 - .3 Avant la réception des travaux, nettoyer l'ensemble des appareils et des matériels et les remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.
- 3.12 ESSAIS SOUS PRESSION DES APPAREILS, DES MATÉRIELS 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 visant les systèmes et installations de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air.
 - .3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins quatre (4) heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.

- .4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.
- .5 Les essais doivent être réalisés en présence du Représentant 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.

3.13 RÉSEAUX EXISTANTS

- .1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par le Représentant ministériel.
- .2 Assumer l'entière responsabilité des dommages que pourraient causer les présents travaux à l'installation existante.

3.14 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES
- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME).
 - .1 ASME B40.100-01, Pressure Gauges and Gauge Attachments.
 - .2 ASME B40.200-01, Thermometers, Direct Reading and Remote Reading.
 - .2 Office des normes générales du Canada (CGSB).
 - .1 CAN/CGSB-14.4-M88, Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.
 - .2 CAN/CGSB-14.5-M88, Thermomètres indicateurs bimétalliques de type commercial/industriel.
- 1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS À
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
 - .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 thermomètres;
 - .2 manomètres;
 - .3 robinets d'arrêt;
 - .4 puits thermométriques;

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- .1 Le point de mesure des thermomètres et des manomètres choisis doit se situer au centre de la plage graduée.
 - .2 Plages de températures/pressions : selon les indications.
- 2.2 THERMOMÈTRES À
LECTURE DIRECTE
- .1 Thermomètres industriels, à angle de lecture variable, à dilatation de liquide, à échelle de 125 mm de longueur, conformes aux normes CAN/CGSB 14.4 ou à ASME B40.200.

- 2.3 PUIITS
THERMOMÉTRIQUES
- .1 Pour des canalisations en cuivre : puits en cuivre ou en bronze.
 - .2 Pour des canalisations en acier : puits en laiton ou en acier inoxydable.

- 2.4 MANOMÈTRES
- .1 Manomètres de type à cadran de 112 mm de diamètre, conformes à la norme ASME B40.100, de catégorie 2A, à tube de Bourdon en acier inoxydable, d'une précision correspondant à 0.5 % de l'étendue de mesure, à moins d'indications contraires.
 - .2 Les caractéristiques ou les éléments suivants doivent être prévus pour chacun des thermomètres et des manomètres installés, selon le cas :
 - .1 un robinet d'arrêt en bronze;
 - .2 du type à bain d'huile dans le cas d'installations soumises à de fortes vibrations.

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. Autrement, installer des téléthermomètres et des télémanomètres.
 - .2 Installer les instruments entre les appareils et le premier raccord ou élément de robinetterie placé en aval ou en amont, selon le cas.

- 3.2 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 chaudières (eau chaude);
 - .2 chauffe-eau domestiques.
 - .3 Utiliser des rallonges lorsque les thermomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

- 3.3 MANOMÈTRES
- .1 Installer des manomètres aux endroits suivants:
 - .1 côtés aspiration et refoulement des pompes;
 - .2 en amont et en aval des réducteurs de pression;

- .3 en amont et en aval des soupapes et des vannes de régulation;
 - .4 à la sortie des chaudières;
 - .5 aux autres endroits indiqués.
- .2 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES
- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ANSI/ASME B1.20.1-1983(R2006), Pipe Threads, General Purpose (Inch).
 - .2 ANSI/ASME B16.18-2001, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .2 ASTM International
 - .1 ASTM A 276-08, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
 - .2 ASTM B 62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .3 ASTM B 283-08a, Standard Specification for Copper and Copper Alloy Die Forgings (Hot-Pressed).
 - .4 ASTM B 505/B 505M-08a, Standard Specification for Copper-Base Alloy Continuous Castings.
 - .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
 - .1 MSS-SP-25-1998, Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.
 - .2 MSS-SP-80-2008, Bronze Gate Globe, Angle and Check Valves.
 - .3 MSS-SP-110-1996, Ball Valves, Threaded, Socket-Welding, Solder Joint, Grooved and Flared Ends.
- 1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS À
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
 - .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les systèmes et matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .3 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre des fiches techniques pour les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.

1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS .1 Fournir les fiches d'entretien requises, et les joindre
À REMETTRE À au manuel mentionné à la section 01 00 10 -
L'ACHÈVEMENT DES Instructions générales.
TRAVAUX

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS.1 Appareils de robinetterie
- .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
 - .2 Raccordement
 - .1 Raccordement des appareils de robinetterie à la tuyauterie adjacente
 - .1 Tuyauterie en acier : robinetterie à embouts à visser, selon la norme ANSI/ASME B1.20.1.
 - .2 Tuyauterie en cuivre : robinetterie à embouts à souder, selon la norme ANSI/ASME B16.18.
 - .3 Robinets-vannes
 - .1 Exigences générales concernant les robinets-vannes, à moins d'indications contraires.
 - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
 - .2 Chapeau : chapeau-union hexagonal.
 - .3 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).
 - .4 Inspections et essais sous pression hydrostatique : selon la norme MSS SP-80.
 - .5 Garniture de presse-étoupe : sans amiante.
 - .6 Volant : en métal non ferreux.
 - .7 Écrou de volant : en bronze selon la norme ASTM B 62.
 - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 125
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
 - .2 Actionneur : volant.
 - .3 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 150
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
 - .2 Actionneur : volant.

- .4 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule bibloc à coin, de classe 125
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
 - .2 Opercule : bibloc, à coin, en bronze selon la norme ASTM B 283, articulé sur la tige.
 - .3 Actionneur : volant.
- .5 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule monobloc à coin, de classe 125
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
 - .2 Actionneur : volant.
- .6 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule monobloc à coin, de classe 150
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
 - .2 Actionneur : volant.
- .4 Robinets à soupape
 - .1 Exigences générales concernant les robinets à soupape, à moins d'indications contraires.
 - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
 - .2 Chapeau : chapeau-union hexagonal.
 - .3 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).
 - .4 Essais sous pression hydrostatique : selon la norme MSS SP-80.
 - .5 Boîte de presse-étoupe : vissée au chapeau, avec douille-fouloir, écrou et garniture sans amiante de qualité supérieure.
 - .6 Volant : en métal non ferreux.
 - .7 Écrou : en bronze selon la norme ASTM B 62.
 - .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur composite, de classe 125
 - .1 Chapeau : à visser.
 - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, en PTFE composite, convenant aux conditions de service, articulé sur une tige en bronze selon la norme ASTM B 505; siège rectifiable, en bronze.
 - .3 Actionneur : volant.

.3 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur composite, de classe 150

.1 Chapeau : chapeau-union.

.2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, en PTFE, monté sur porte-obturateur facile à démonter, articulé sur une tige en bronze selon la norme ASTM B 505; siège rectifiable, en bronze.

.3 Actionneur : volant.

.4 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur conique, de classe 150, à embouts à visser

.1 Chapeau : chapeau-union.

.2 Obturateur et bague de siège : obturateur conique articulé sur la tige, et bague de siège en acier inoxydable AISI S420 selon la norme ASTM A 276.

.3 Actionneur : volant.

.5 Clapets de retenue

.1 Exigences générales concernant les clapets de retenue, à moins d'indications contraires

.1 Norme de référence : MSS SP-80.

.2 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).

.2 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) en bronze, de classe 125

.1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.

.2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, monté sur bras d'articulation deux-pièces; siège rectifiable.

.3 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) en bronze, de classe 150

.1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.

.2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, monté sur bras d'articulation deux-pièces; siège rectifiable.

.4 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) composite, de classe 200

.1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.

.2 Obturateur : composite convenant au type de fluide véhiculé, rotatif et renouvelable, monté sur bras d'articulation deux-pièces en bronze.

- .5 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à levée verticale, pour montage sur canalisations horizontales, à obturateur composite, de classe 150
 - .1 Corps : à siège intégré et chapeau du type bague-union hexagonale.
 - .2 Obturateur : rotatif en PTFE, renouvelable, monté sur porte-obturateur guidé au sommet et à la base, en bronze selon la norme ASTM B 62.
- .6 Clapets de retenue de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à levée verticale, pour montage sur canalisations verticales, à obturateur en bronze, de classe 125
 - .1 Obturateur : obturateur rotatif guidé au sommet et à la base et bagues de retenue.
- .6 Clapets de retenue silencieux
 - .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 Corps : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B 62, à siège intégré.
 - .2 Pression de service nominale : classe 125.
 - .3 Embouts : à visser selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux).
 - .4 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable.
 - .5 Ressort de rappel : robuste, en acier inoxydable.
 - .6 Siège : rectifiable.
- .7 Robinets à tournant sphérique
 - .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 Corps et chapeau : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B 62.
 - .2 Pression de service nominale : classe 125.
 - .3 Embouts : à visser, selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux) à souder, selon la norme ANSI.
 - .4 Tige : tige de commande inviolable.
 - .5 Écrou de presse-étoupe (tige) : externe.
 - .6 Obturateur et sièges : tournant sphérique massif en chrome dur, remplaçable, et sièges en téflon.
 - .7 Garniture de presse-étoupe (tige) : en TFE avec écrou externe.
 - .8 Actionneur : manette à levier, amovible.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B31.1-07, Power Piping.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A 125-1996(2007), Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
 - .2 ASTM A 307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A 563-07a, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
 - .1 MSS SP 58-2002, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
 - .2 MSS SP 69-2003, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
 - .3 MSS SP 89-2003, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les supports et les suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Instructions du fabricant
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences de conception
 - .1 Le supportage des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations du fabricant, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
 - .2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP 58.
 - .3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments d'ossature du bâtiment.
 - .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.
 - .5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP 58.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP 58.
- .2 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.

2.3 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

- .1 Finition
 - .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés après fabrication.
 - .2 Les éléments doivent être galvanisés par électrodéposition.
 - .3 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être revêtues de résine époxy.

- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
 - .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à oeillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à oeillet en acier forgé, sans soudure. L'oeillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
 - .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués par les UL et conformes à la norme MSS SP 69.
- .3 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP 58.
 - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
 - .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
 - .3 Il est interdit d'utiliser des tiges de 22 mm ou de 28 mm de diamètre.
- .4 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP 58.
 - .1 Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone galvanisé.
 - .2 Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.
 - .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries calorifugées.
 - .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés.
- .5 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP 69, homologués par les UL, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
 - .1 Le profilé U de l'étrier doit comporter un orifice en partie basse pour permettre de riveter l'étrier au bouclier de protection du calorifuge.
- .6 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP 69.
- .7 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 69, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A 563.
 - .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 galvanisé, avec partie formée recouverte de plastique.
- .8 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 69.

- 2.4 SELLETTES ET BOUCLERS DE PROTECTION
- .1 Tuyauteries froides calorifugées
 - .1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m³ : conformes à la norme MSS SP 69, en tôle d'acier au carbone galvanisée; longueur calculée pour des portées d'au plus 3 m.
 - .2 Tuyauteries chaudes calorifugées
 - .1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 69.

- 2.5 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. Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

- 2.6 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS
- .1 Fournir les gabarits qui permettront de déterminer l'emplacement exact des boulons d'ancrage.

- 2.7 SOCLES DE MONTAGE
- .1 Pour appareils sur bâti : socles en béton d'au moins 100 mm de hauteur, dépassant de 50 mm le bâti de l'appareil supporté, à bords chanfreinés.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

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

- 3.2 INSTALLATION
- .1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :
 - .1 aux instructions et aux recommandations du fabricant.

-
- .2 Dispositifs antivibratoires
 - .1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières et aux autres endroits indiqués.
 - .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 (1) à chaque coin.
 - .4 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.
- 3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS
- .1 Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le Code canadien de la plomberie.
 - .2 Tuyauteries de mazout et de gaz de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.8 m.
 - .3 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.5 m.
- 3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS
- .1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.
 - .2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.
 - .3 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.
- 3.5 MOUVEMENT HORIZONTAL
- .1 L'obliquité des tiges de suspension résultant du mouvement horizontal de la tuyauterie de la position « à froid » à la position « à chaud » ne doit pas dépasser 4 degrés par rapport à la verticale.

- .2 Lorsque le mouvement horizontal de la tuyauterie est inférieur à 13 mm, décaler les supports ou les suspensions pour que les tiges soient à la verticale en position « à chaud ».

3.6 RÉGLAGE FINAL

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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES
- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
 - .2 Code national du bâtiment du Canada (CNB) - 2010
-
- 1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Soumettre les documents requis conformément à la section 01 00 10.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 00 10. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .2 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 00 10.
 - .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 l'Ontario.
 - .2 Fournir des dessins d'atelier 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
 - .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 de la mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.
 - .3 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

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.
- 2.2 PLAQUES EN ÉLASTOMERE
- .1 Type EP1 - Plaques gaufrées ou nervurées, en néoprène ayant un indice de 50 au duromètre, d'au moins 9 mm d'épaisseur, et pouvant supporter une charge maximale de 350 kPa.
- .2 Type EP2 - Plaques gaufrées ou nervurées, en caoutchouc naturel ayant un indice de 30 au duromètre, d'au moins 9 mm d'épaisseur, et pouvant supporter une charge maximale de 415 kPa.
- 2.13 DISPOSITIFS ET SYSTEMES DE PROTECTION PARASISMIQUE
- .1 Généralités
- .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
- .2 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
- .3 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.
- .4 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que l'ossature ne cède.
- .5 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.
- .6 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.
- .2 Matériel à supportage statique
- .1 Le matériel doit être assujéti aux supports/suspensions, lesquels doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
- .2 Matériel et appareils suspendus
- .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées suivant les conditions des lieux :
- .1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.
- .2 Contreventement dans tous les plans.
- .3 Contreventement à l'ossature.

- .4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
- .3 Dispositifs et systèmes de protection parasismique
 - .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue.
 - .2 Ils ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
- .3 Réseaux de tuyauterie
 - .1 Tous les autres réseaux de tuyauterie : les suspensions de plus de 300 mm doivent être contreventées.
 - .2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.
- .4 Méthodes et dispositifs de contreventement
 - .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.
- .2 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie et des canalisations électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire et que les canalisations traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.

3.3 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant .
 - .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède à l'inspection des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des documents contractuels.
 - .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en oeuvre aux étapes suivantes :
 - .1 une fois les travaux achevés.
 - .3 Soumettre les rapports du fabricant au Représentant de la CCN dans les trois (3) jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.
 - .4 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 SOMMAIRE
- .1 La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) des réseaux de CVCA.
 - .2 Les opérations d'ERE sont des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage destinées à assurer aux différents systèmes un fonctionnement conforme aux exigences énoncées dans les documents contractuels. Les opérations d'ERE comprennent également tous les autres travaux décrits dans la présente section.
- 1.2 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE
- .1 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
 - .2 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.
 - .3 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.
 - .4 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.
 - .5 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.
 - .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
 - .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

1.3 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.4 EXCEPTIONS

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

1.5 COORDINATION

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

1.6 EXAMEN DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIVEMENT AUX OPÉRATIONS D'ERE

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

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

1.7 MISE EN ROUTE

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

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

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

1.9 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser le Représentant de la CCN sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

1.10 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE

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

1.11 TOLÉRANCES DE PRÉCISION

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

1.12 INSTRUMENTS DE MESURE

- .1 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.

- .2 Étalonner les instruments dans les trois (3) mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir au Représentant de la CCN une attestation d'étalonnage.

1.13
DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION

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

1.14 RAPPORT D'ERE

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.
- .2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
 - .1 les dessins à verser au dossier du projet;
 - .2 les schémas de principe des systèmes visés.
- .3 Soumettre au Représentant de la CCN, aux fins de vérification et d'approbation, cinq (5) exemplaires du rapport d'ERE, en anglais ou en français, présentés dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

1.15 RÉGLAGES

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

1.16 ACHÈVEMENT DES
OPÉRATIONS D'ERE

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET .1 Sans objet

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET .1 Sans objet

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 SOMMAIRE .1 La Section inclut :
- .1 Isolation thermique pour tuyauterie et accessoires de tuyauterie dans demandes de type commerciales.
- 1.2 RÉFÉRENCES .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
- .1 ASTM B 209M-04, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate Metric.
 - .2 ASTM C 335-04, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C 411-04, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
 - .4 ASTM C 449/C 449M-00, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .5 ASTM C 533-2004, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
 - .6 ASTM C 547-2003, Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .7 ASTM C 795-03, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
 - .8 ASTM C 921-03a, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .2 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.
- .3 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
- .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch.33, 1995.
 - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33, 1999.
 - .3 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses (LTMD), ch. 34.
- .4 Associations de fabricants
- .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).

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

1.3 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).
- .2 Codes ACIT
 - .1 CRF : Code Rectangular Finish.
 - .2 CPF : Code Piping (Plumbing) Finish.

1.4 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
- .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 00 10 - Instructions générales.

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 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C 335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
 - .2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.

2.3 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 19mm.

2.4 CIMENT ISOLANT

- .1 Ciment d'isolation thermique et de finition
 - .1 à prise hydraulique ou séchant à l'air, sur laine minérale, selon la norme ASTM C 449/C 449M.

2.5 COLLE À SCELLER
LES CHEVAUchements
DU PARE-VAPEUR

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

2.6 ENDUIT
PARE-VAPEUR POUR
TUYAUTERIES
INTÉRIEURES

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

2.7 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 C 921.

.2 Colle calorifuge : compatible avec le matériau calorifuge.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU
FABRICANT

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

3.2 TRAVAUX
PRÉPARATOIRES

.1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai hydrostatique du réseau (tuyauteries et appareils auxquels elles sont raccordées) terminé et les résultats certifiés par l'autorité compétente qui aura assisté à l'essai.

.2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

3.3 POSE

.1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.

.2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.

.3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.

- .4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
 - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
 - .5 Supports et suspensions
 - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.
- 3.4 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES
- .1 Destination : à poser aux appareils de robinetterie, dispositifs primaires de mesure de débit, brides et raccords-unions reliant les tuyauteries aux appareils desservis.
 - .2 Caractéristiques : pouvant être enlevés et remplacés périodiquement sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.
 - .3 Description
 - .1 Calorifuge, produits ou dispositifs de fixation et enduits de finition : correspondant au complexe calorifuge adjacent.
 - .2 Chemise : en toile résistant à des températures élevées.
- 3.5 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES
- .1 A moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
 - .2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1.
 - .1 Fixation : fil feuillards en acier inoxydable ruban, disposés à 300 mm d'entraxe.
 - .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
 - .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-H.
 - .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3.
 - .1 Fixation : fil en acier inoxydable, disposé à 300 mm d'entraxe.
 - .2 Scellement : colle VR à sceller les chevauchements; colle VR calorifuge.
 - .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C.
 - .4 L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après.
 - .1 Les canalisations d'alimentation desservant les différents appareils ne doivent pas avoir plus de 4000 mm de longueur.

.2 Les canalisations apparentes desservant des appareils sanitaires, de même que la tuyauterie, les appareils de robinetterie et les raccords chromés ne doivent pas être calorifugés.

Tuyauterie	Temp. °C	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)					
			Jusqu' à 1	de 1 1/4 à 2	de 2 1/2 à 4	5 de 5 à 65	8 et plus	
Eau chaude chauffage	60 - 94	A-1	25	38	38	38	38	38
Alim. eau chaude dom. et recirculation		A-1	25	25	25	38	38	38
Alim. eau froide dom.		A-3	25	25	25	25	25	25

.5 Finition

.1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemises en toile de canevas.

.2 Tuyauteries apparentes situées dans des locaux d'installations mécaniques : chemises en toile de canevas.

.3 Tuyauteries dissimulées situées à l'intérieur : chemises en toile de canevas sur les appareils de robinetterie et sur les raccords; aucun autre revêtement de finition.

.4 Enveloppe pare-vapeur posée sur le calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3, compatible avec ce dernier.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE (CP) - SYSTÈMES HYDRONIQUES
- .1 Procéder au contrôle de la performance du système hydronique lorsque le nettoyage est terminé et que le système fonctionne à plein régime.
 - .2 Une fois le système en service, exécuter la procédure suivante.
 - .1 Effectuer des essais en grandeur réelle aux débits, températures et pressions de calcul pendant une période de 48 heures consécutives afin de démontrer la conformité du système aux critères de calcul.
 - .2 Vérifier la performance des pompes de circulation du système conformément aux prescriptions, en simulant les conditions maximales de calcul ainsi que des conditions variables, et consigner les différentes températures et pressions relevées.
 - .1 Fonctionnement des pompes.
 - .2 Fonctionnement des chaudières.
 - .3 Demande de chaleur maximale.
 - .4 Défaillance des chaudières.
 - .5 Modification du point de consigne en fonction de la température extérieure.
- 1.2 ESSAIS DE PUISSANCE - SYSTEMES HYDRONIQUES
- .1 Procéder aux essais de puissance du système hydronique une fois les opérations suivantes terminées.
 - .1 Essai, réglage et équilibrage du réseau.
 - .2 Vérification du fonctionnement des dispositifs de commande/régulation, des limiteurs et des sécurités.
 - .3 Vérification du débit des pompes principale et de relève.
 - .4 Vérification de la précision des capteurs et indicateurs de température et de pression.
 - .2 Calculer la puissance du système aux conditions d'essai.
 - .3 A l'aide de la documentation publiée du fabricant et des calculs effectués aux conditions d'essai, déterminer la puissance du système aux conditions de calcul.
 - .4 Une fois les essais terminés, remettre les dispositifs de commande/régulation et le matériel aux consignes et aux conditions de fonctionnement normal.

- .5 Essai destiné à vérifier la puissance calorifique des systèmes de chauffage
 - .1 Procéder à l'essai lorsque la température ambiante se situe à moins de 10 % de la température de calcul. Simuler les conditions de calcul comme suit :
 - .1 réduire la température ambiante en arrêtant le système de chauffage suffisamment longtemps avant de commencer l'essai.
 - .2 Effectuer l'essai en respectant la marche à suivre ci-après.
 - .1 Ouvrir entièrement les vannes de commande/régulation des radiateurs.
 - .2 Une fois que les chaudières fonctionnent à plein régime et que la température de l'eau de chauffage est stabilisée, consigner simultanément le débit et la température à l'entrée et à la sortie.
 - .3 Effectuer une analyse des gaz de combustion produits par les chaudières lorsqu'elles fonctionnent à pleine charge et à faible allure de chauffe.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 SOMMAIRE .1 Contenu de la section
- .1 Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés à la tuyauterie, à la robinetterie et aux raccords utilisés dans le cas d'appareils au gaz.
- 1.2 RÉFÉRENCES .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- .1 ASME B16.5-03, Pipe Flanges and Flanged Fittings.
 - .2 ASME B16.18-01, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .3 ASME B16.22-01, Wrought Copper and Copper Alloy Solder-Joint Pressure Fittings.
 - .4 ASME B18.2.1-96, Square and Hex Bolts and Screws Inch Series.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
- .1 ASTM A 47/A 47M-99(2004), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A 53/A 53M-04, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
 - .3 ASTM B 75M-99, Standard Specification for Seamless Copper Tube Metric.
 - .4 ASTM B 837-01, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Natural Gas and Liquefied Petroleum (LP) Gas Fuel Distribution Systems.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
- .1 CSA W47.1-F03, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/Association canadienne du gaz (CGA)
- .1 CAN/CSA B149.1 HB-00, Natural Gas and Propane Installation Code Handbook.
- 1.3 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
- .2 Fiches techniques
- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie, les raccords et le matériel.

- .3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TUYAUTERIE

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A 53/A 53M, série 40, sans joint longitudinal et ayant les caractéristiques suivantes.
 - .1 Tuyaux de diamètre nominal DN 1/2 à DN 2 : embouts à visser.
 - .2 Tuyaux de diamètre nominal DN 2 1/2 et plus : embouts lisses.

2.2 JOINTS

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

2.3 RACCORDS

- .1 Raccords pour tuyauterie en acier, à visser, à souder ou à brides
 - .1 Raccords en fonte malléable : à visser, avec bourrelet, de classe 150.
 - .2 Brides et raccords à brides : conformes à la norme ASME B16.5.
 - .3 Raccords-unions : en fonte malléable, à portée rectifiée bronze-fer, conformes à la norme ASTM A 47/A 47M.
 - .4 Boulons et écrous : conformes à la norme ASME B18.2.1.
 - .5 Mamelons : série 40, conformes à la norme ASTM A 53/A 53M.

2.4 ROBINETTERIE

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

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT
- .1 Conformité : se confirmer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions visant la manutention, l'entreposage et l'installation et aux indications des fiches techniques.
- 3.2 TUYAUTERIE
- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 01 - Installation de la tuyauterie, aux réglementations provinciales/territoriales pertinentes, à la norme CAN/CSA B149.1 et à la norme CAN/CSA B149.2 ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- .2 Prévoir des points de purge aux endroits suivants :
- .1 aux points bas du réseau;
 - .2 à tous les points de raccordement de la tuyauterie au matériel.
- 3.3 ROBINETTERIE
- .1 Sauf indication contraire de la part du Représentant de la CCN, installer les robinets, les vannes et les clapets de manière que leur tige soit à la verticale ou à l'horizontale.
- .2 Installer des robinets aux dérivations, afin de pouvoir isoler chaque appareil, et aux autres endroits indiqués.
- 3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE
- .1 Essais réalisés sur place/Inspection
- .1 Faire l'essai du réseau conformément à la norme CAN/CSA B149.1 et aux exigences des autorités compétentes.
- 3.5 RÉGLAGE
- .1 Purge : une fois les essais sous pression terminés, effectuer une purge conformément à la norme CAN/CSA B149.1.
- .2 Inspections préalables à la mise en route
- .1 S'assurer que les canalisations de mise à l'air

libre reliées aux régulateurs et aux vannes de commande/régulation sont acheminées à un endroit approuvé, qu'elles ne risquent pas d'être obstruées et qu'elles sont protégées contre tout dommage.

.2 Vérifier le train de gaz et s'assurer que le réseau est accepté par les autorités compétentes.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Procéder au nettoyage et à la mise en route du réseau conformément à la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie des systèmes mécaniques , à la norme CAN/CSA B149.1 ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 SOMMAIRE
- .1 Contenu de la section
 - .1 Tuyauterie en cuivre, y compris la robinetterie et les raccords connexes, associée aux réseaux hydroniques.
- 1.2 RÉFÉRENCES
- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Welding Society (AWS)
 - .1 ANSI/AWS A5.8/A5.8M-04, Specification Filler Metals for Brazing and Bronze Welding.
 - .2 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ANSI/ASME B16.4-98, Gray-Iron Threaded Fittings.
 - .2 ANSI/ASME B16.15-1985(2004), Cast Bronze Threaded Fittings.
 - .3 ANSI B16.18-2001, Cast Copper Alloy, Solder Joint Pressure Fittings.
 - .4 ANSI/ASME B16.22-2001, Wrought Copper and Copper-Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .3 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM B 32-04, Standard Specification for Solder Metal.
 - .2 ASTM B 61-02, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .3 ASTM B 62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .4 ASTM B 88M-03, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube Metric.
 - .5 ASTM E 202-04, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
 - .4 Manufacturers Standardization Society (MSS)
 - .1 MSS SP 67-2002a, Butterfly Valves.
 - .2 MSS SP 70-1998, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS SP 71-1997, Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS SP 80-2003, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
 - .5 MSS SP 85-2002, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

- 1.3 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS À
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 TUYAUTERIE
- .1 Tubes en cuivre écroui de type A ou B: conformes à la norme ASTM B 88M.

- 2.2 RACCORDS
- .1 Raccords à visser, en bronze moulé : conformes à la norme ANSI/ASME B16.15.
 - .2 Raccords à compression, à souder, en cuivre forgé ou en alliage de cuivre : conformes à la norme ANSI/ASME B16.22.
 - .3 Raccords à visser, en fonte : conformes à la norme ANSI/ASME B16.4.
 - .4 Raccords à compression, à souder, en alliage de cuivre moulé : conformes à la norme ANSI B16.18.

- 2.3 BRIDES
- .1 Brides en laiton ou en bronze : à visser.
 - .2 Brides en fonte : à visser.
 - .3 Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, éprouvées à 2100 kPa.

- 2.4 JOINTS
- .1 Soudure étain-antimoine, 95/5 : selon la norme ASTM B 32.
 - .2 Brasage tendre à l'argent « BCuP »: selon la norme ANSI/AWS A5.8.
 - .3 Brasage : selon les indications.

- 2.5 ROBINETTERIE
- .1 Raccordement
 - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : embouts à souder.
 - .2 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 : embouts à brides.
 - .2 Robinets à soupape : utilisés aux fins de dérivation de secours.
 - .1 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 A monter dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur en PTFE, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .3 Robinets d'évacuation/de vidange : robinets-vannes, classe 125, tige fixe, opercule monobloc à coin, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .4 Clapets de retenue à battant
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 Classe 125, obturateur (battant) composite, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .5 Clapets de retenue silencieux
 - .1 Clapets de diamètre égal ou inférieur à DN 2
 - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .6 Robinets à tournant sphérique
 - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

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 DE LA TUYAUTERIE
- .1 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie au matériel et aux appareils conformément aux instructions du fabricant.

- .2 Installer la tuyauterie dissimulée près des éléments d'ossature du bâtiment, de manière à restreindre le moins possible l'espace utile des pièces. Installer la tuyauterie apparente parallèlement aux murs. Grouper les canalisations dans la mesure du possible.
- .3 Incliner la tuyauterie vers le point d'évacuation et de manière à assurer une bonne ventilation du réseau.
- .4 Utiliser des réducteurs excentriques pour raccorder des tuyaux de diamètres différents, et les orienter de façon à assurer la libre évacuation du fluide véhiculé et une bonne ventilation du réseau.
- .5 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre la pose d'un calorifuge et l'accès, aux fins d'entretien, aux appareils, à la robinetterie et aux raccords.
- .6 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes pertinentes de l'ANSI.

3.3 INSTALLATION DE LA ROBINETTERIE

- .1 Installer les appareils de robinetterie à tige montante de manière que cette dernière soit placée à la verticale, vers le haut.
- .2 Monter des robinets à tournant sphérique à tous les points de dérivation, en amont de chacun des appareils installés afin de pouvoir isoler ces derniers au besoin, et aux autres endroits indiqués.
- .3 Selon les indications, installer des robinets à soupape sur les dérivation contournant les robinets de commande/régulation.
- .4 Installer des clapets de retenue silencieux sur la canalisation de refoulement des pompes et aux autres endroits.
- .5 Installer des clapets de retenue à battant sur les canalisations horizontales sur la canalisation de refoulement des pompes et aux endroits indiqués.

3.4 RINÇAGE ET NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux en présence du Représentant de la CCN.
- .2 Une fois les essais sous pression terminés, rincer le réseau pendant au moins quatre (4) heures.
- .3 Remplir le réseau d'une solution d'eau et de détergent non moussant, sans phosphate, à 3 % en poids. Faire circuler la solution pendant au moins huit (8) heures.

- .4 Vidanger le réseau, le remplir d'eau propre et le rincer pendant au moins quatre (4) heures. Nettoyer les tamis/paniers des filtres régulièrement. Vidanger.
- .5 Remplir le réseau d'eau propre et faire circuler celle-ci pendant au moins deux (2) heures. Nettoyer les tamis/paniers des filtres régulièrement. Vidanger.
- .6 Vidanger et purger également les robinets d'évacuation/de vidange, les séparateurs de sédiments, les filtres et tous les points bas du réseau.
- .7 Remettre en place les tamis/paniers des filtres seulement après avoir obtenu l'autorisation du Représentant de la CCN.

3.5 REMPLISSAGE DU RÉSEAU

- .1 Remplir le réseau d'eau propre et ajouter les produits de traitement selon les prescriptions.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 SOMMAIRE .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 RÉFÉRENCES .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME).
- .1 ASME B16.1-98, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- .2 ASME B16.3-98, Malleable Iron Threaded Fittings.
- .3 ASME B16.5-03, Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- .4 ASME B16.9-01, Factory-Made Wrought Butt welding Fittings.
- .5 ASME B18.2.1-03, Square and Hex Bolts and Screws (Inch Series).
- .6 ASME B18.2.2-87(R1999), Square and Hex Nuts (Inch Series).
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
- .1 ASTM A 47/A 47M-99, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
- .2 ASTM A 53/A 53M-02, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.
- .3 ASTM A 536-84(1999)e1, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
- .4 ASTM B 61-02, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
- .5 ASTM B 62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .6 ASTM E 202-00, Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .3 American Water Works Association (AWWA).
- .1 AWWA C111-00, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
- .1 CSA B242-M1980 (R1998), Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
- .2 CAN/CSA W48-01, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding (Developed in cooperation with the Canadian Welding Bureau).

- .5 Manufacturer's Standardization of the Valve and Fittings Industry (MSS).
 - .1 MSS-SP-67-025, Butterfly Valves.
 - .2 MSS-SP-70-98, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS-SP-71-97, Cast Iron Swing Check Valves Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS-SP-80-03, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
 - .5 MSS-SP-85-02, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

1.3 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 TUYAUTERIE

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A 53/A 53M, grade B, ainsi qu'aux prescriptions suivantes.

2.2 JOINTS

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

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

2.3 RACCORDS

- .1 Raccords à visser : en fonte malléable, selon la norme ASME B16.3, classe 150.
- .2 Brides pour tuyaux et raccords à brides
 - .1 En fonte : selon la norme ASME B16.1, classe 125.
 - .2 En acier : selon la norme ASME B16.5.
- .3 Raccords à souder bout à bout : en acier, selon la norme ASME B16.9.
- .4 Raccords-unions : en fonte malléable, selon les normes ASTM A 47/A 47M et ASME B16.3.

2.4 ROBINETTERIE

- .1 Raccordement
 - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : embouts à visser.
 - .2 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 : embouts à brides.
- .2 Robinets à soupape : conformes à la norme MSS-SP- 80 85 , utilisés aux fins de dérivation de secours.
 - .1 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques: obturateur en PTFE, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur composite, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .3 Robinets d'évacuation/de vidange : robinets-vannes, classe 125, tige fixe, opercule monobloc à coin, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .4 Clapets de retenue à battant conformes à la norme MSS-SP-71.
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 Classe 125, obturateur (battant) composite, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2
 - .1 Embouts à brides, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - fonte.

- .5 Clapets de retenue silencieux
 - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
 - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2
 - .1 Embouts à brides, selon les prescriptions de la section 23 05 23.02 - Robinetterie - fonte.
- .6 Robinets à tournant sphérique
 - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

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 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.

3.3 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.

3.4 ÉQUILIBRAGE

- .1 Équilibrer les réseaux hydroniques de manière que le débit réel se situe à 10 % 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.

3.5 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.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES
- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME-04(2007), Boiler and Pressure Vessel Code.
 - .2 ASTM International Inc.
 - .1 ASTM A 47/A 47M-99(2004), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM A 278/A 278M-01(2006), Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 650 degrees F (350 degrees C).
 - .3 ASTM A 516/A 516M-06, Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate - and Lower - Temperature Service.
 - .4 ASTM A 536-84(2004), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .5 ASTM B 62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA B51-F03(C2003), Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.
 - .2 CSA B51-F03(C2005), Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression, Supplément numéro 1.
- 1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS À
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
 - .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les vases d'expansion, les purgeurs d'air, les séparateurs, les appareils de robinetterie et les filtres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 VASES D'EXPANSION DU TYPE A MEMBRANE
- .1 Vases d'expansion : à membrane, sous pression.
 - .2 Contenance : selon les indications.
 - .3 Dimensions : selon les indications.
 - .4 Membrane : scellée dans le réservoir, en EPDM, pouvant supporter une température de service de 115 degrés Celsius.
 - .5 Pression de service : 860 kPa pour un appareil portant le timbre d'homologation de l'ASME.
 - .6 Précharge : air à une pression de 84 kPa (pression de remplissage initial du réseau).
 - .7 Berceaux pour réservoir horizontal Socle pour réservoir vertical.
 - .8 Supports avec boulons d'ancrage et gabarits d'installation.
- 2.2 PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES
- .1 Purgeurs d'air à flotteur, de type standard : corps en laiton et raccord de diamètre nominal DN 1/8, conçus pour une pression de service nominale de 690 kPa.
 - .2 Purgeurs d'air à flotteur, de type industriel : corps en fonte et raccord de diamètre nominal DN 1/2, conçus pour une pression de service nominale de 860 kPa.
 - .3 Flotteur : en matériau massif, conçu pour une température de service de 115 degrés Celsius.
- 2.3 FILTRES DE TUYAUTERIE
- .1 Filtres de diamètre nominal DN 1/2 à DN 2 : corps incliné (en Y), en bronze selon la norme ASTM B 62, avec raccords à visser .
 - .2 Filtres de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 12 : corps en acier moulé selon la norme ASTM A 278/A 278M, classe 30.
 - .3 Raccord de purge : diamètre nominal DN 1.
 - .4 Tamis : en acier inoxydable, avec perforations de 1.19 mm.
 - .5 Pression de service : 860 kPa.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 APPLICATION

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

3.2 GÉNÉRALITÉS

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

3.3 FILTRES

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

3.4 PURGEURS D'AIR

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

3.5 VASES

- .1 Régler la pression des vases d'expansion selon les

D'EXPANSION indications.

3.6 SOUPAPES DE SURETÉ .1 Acheminer le tuyau de décharge des soupapes jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 RÉFÉRENCES
- .1 Electrical Equipment Manufacturers Advisory Council (EEMAC)/Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC)
 - .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA-B214-F07, Code d'installation des systèmes de chauffage hydronique.
 - .3 National Electrical Manufacturers' Association (NEMA)
 - .1 NEMA MG 1-2006, Motors and Generators.
- 1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.
 - .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les pompes, les pompes de circulation et les matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .3 Soumettre les schémas de câblage détaillés des systèmes de commande, établis par le fabricant, indiquant le câblage et les matériels installés en usine sur les appareils monoblocs ou nécessaires aux dispositifs de commande, appareils auxiliaires, pièces accessoires, régulateurs et contrôleurs.
- 1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX
- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 00 10 - Instructions générales.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 POMPES DE CIRCULATION MONTÉES DIRECTEMENT SUR LA TUYAUTERIE
- .1 Se référer aux indications du tableau en plan.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

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

- 3.2 INSTALLATION
- .1 Installer les pompes conformément à la norme CSA-B214.
 - .2 Pompes de circulation montées directement sur la tuyauterie (en ligne)
 - .1 Installer des éléments de support aux brides ou aux raccords-unions à l'aspiration et au refoulement.
 - .2 S'assurer que les points de lubrification sont accessibles.
 - .3 S'assurer que le corps des pompes n'ait pas à supporter la tuyauterie ou les appareils.
 - .1 A cet égard, installer les éléments d'appui ou de suspension nécessaires.
 - .2 Se reporter aux instructions du fabricant pour connaître les détails de montage.
 - .4 Vérifier le sens de rotation avant la mise en marche initiale.
 - .5 Poser des robinets de prise de pression.

- 3.3 MISE EN ROUTE
- .1 Généralités
 - .1 Selon les recommandations du fabricant.
 - .2 Marche à suivre
 - .1 Une fois la pompe en route, s'assurer qu'elle fonctionne de façon sûre et appropriée.

- .2 Vérifier l'installation et le fonctionnement des garnitures mécaniques et des garnitures de presse-étoupe. Faire les réglages nécessaires.
- .3 Faire fonctionner la pompe en continu pendant une période d'au moins 12 heures.
- .4 Vérifier le fonctionnement du limiteur de température et des autres dispositifs de sécurité dans des conditions de faible débit et de débit nul.
- .5 Purger l'air de la volute.
- .6 Rectifier l'alignement des canalisations et des conduits pour assurer une bonne flexibilité.
- .7 Éliminer les conditions propices au développement de phénomènes tels cavitation, détente de gaz ou entraînement d'air à travers la pompe.
- .8 Régler les garnitures de l'arbre et les presse-garnitures.
- .9 Mesurer la perte de charge à la traversée de la crépine au débit définitif, lorsque cette dernière n'est pas encrassée.
- .10 Remplacer les garnitures si la pompe est utilisée à des fins de dégraissage du système ou à des fins de chauffage temporaire.

3.4 CONTROLE DE LA PERFORMANCE

- .1 S'assurer que les courbes caractéristiques établies par le fabricant sont exactes;
- .2 S'assurer que les appareils de robinetterie montés du côté aspiration et du côté refoulement de la pompe sont étanches à la fermeture.
- .3 Installations à pompes multiples montées en série et en parallèle
 - .1 Reprendre les étapes décrites précédemment pour contrôler la performance et la puissance au frein de pompes fonctionnant en combinaison avec d'autres pompes.
- .4 Repérer les points de fonctionnement réel et prévu, aux conditions de calcul réglées au moment des opérations d'ERE.
- .5 Rapports de mise en service : selon les prescriptions de la section 01 91 00 - Mise en service et celles indiquées dans la présente section.
 - .1 Les rapports doivent indiquer les points de fonctionnement réels aux conditions maximales et minimales prévues, dans le cas d'un montage à pompe unique et d'un montage à pompes en parallèle, une fois le réglage final terminé.
 - .2 Les rapports et les schémas doivent être préparés sur des formulaires conformes à la section 01 91 00 - Mise en service.
 - .3 Les rapports doivent indiquer les courbes caractéristiques des pompes (familles de courbes).

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 SOMMAIRE .1 Contenu de la section
- .1 Matériaux, matériels, composants et produits chimiques nécessaires à la mise en place d'un système complet de traitement de l'eau des installations de CVCA.
- 1.2 RÉFÉRENCES .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VII-2004.
- 1.3 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION .1 Fiches techniques
- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système.
 - .2 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 00 10 - Instructions générales.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 FABRICANTS .1 Le matériel de traitement de l'eau et les réactifs doivent être fournis par un seul et même fabricant, qui doit également assurer l'entretien des appareils.
- 2.2 DOSEURS A DÉPLACEMENT .1 Construction soudée en acier, pression nominale de 1200 kPa, température nominale de 90 degrés Celsius.
- 2.3 RÉACTIFS .1 Le stock de réactifs fourni aux termes de la présente section doit être suffisant pour traiter l'eau suite à la purge et au remplissage du réseau de chauffage nécessaire pour les travaux.

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 CANALISATIONS DE RÉACTIFS .1 Poser des croix aux changements de direction. Obturer les raccords non utilisés au moyen de bouchons mâles.
- 3.3 NETTOYAGE DES .1 Rincer les différents systèmes mécaniques à l'aide de

INSTALLATIONS
MÉCANIQUES

produits chimiques approuvés, conçus pour éliminer les matières grasses, la calamine, les enduits protecteurs et les autres corps étrangers. Les produits chimiques employés doivent prévenir la corrosion des matériaux et ils ne doivent présenter aucun danger, ni à la manutention, ni à l'emploi.

- .2 Examiner et nettoyer régulièrement les filtres et les crépines pendant que la solution de nettoyage circule, et surveiller les variations de perte de charge dans les différents appareils.
- .3 Rincer et vidanger le système jusqu'à ce que l'alcalinité de l'eau de rinçage soit égale à celle de l'eau d'appoint. Remplir ensuite avec de l'eau propre, traitée, pour prévenir la formation de tartre et la corrosion.
- .4 La méthode d'élimination des solutions de nettoyage doit être approuvée par les autorités compétentes.

3.4 SERVICES

- .1 Fournir l'aide nécessaire en matière d'analyses en laboratoire et d'autres services techniques.
- .2 Fournir des instructions écrites, claires et précises, à l'intention du personnel d'exploitation.

3.5 CONTROLE DE LA
QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Mise en route
 - .1 Mettre en route le système de traitement de l'eau conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Mise en service
 - .1 Responsable de la mise en service : sous-traitant chargé de l'installation du système de traitement.
 - .2 Moment de la mise en service
 - .1 Après rectification des lacunes constatées lors de la mise en route.
 - .2 Après la mise en route et avant l'essai, le réglage et l'équilibrage des installations raccordées au système de traitement de l'eau.
 - .3 Procédure de mise en service - Systèmes hydroniques en circuit fermé
 - .1 Analyser l'eau du système.
 - .2 Établir le débit de dosage des réactifs selon un taux de perte supposé.
 - .3 Consigner les types et les quantités de réactifs utilisés.
 - .4 Formation
 - .1 Mettre en service le système et effectuer les analyses en présence et avec l'aide du

personnel d'E&E.

.2 Enseigner au personnel d'E&E la procédure de régénération de l'adoucisseur.

.5 Certificats

.1 Au terme de la période de mise en service, fournir des certificats attestant que le système a été correctement installé et que son fonctionnement est satisfaisant.

.6 Rapports de mise en service

.1 Les rapports de mise en service doivent comporter un schéma du système, les résultats des essais, les certificats des essais, les résultats des analyses d'eau brute et d'eau traitée, les critères de calcul et toute autre donnée requise.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 SOMMAIRE
- .1 Contenu de la section
 - .1 Chaudières de chauffage
 - .1 Chaudières à eau chaude.
 - .2 Système d'évacuation.
 - .3 Contrôleur de chaleur.
 - .4 Manifold de distribution avec découpleur de réseau.
 - .5 Installation.
- 1.2 RÉFÉRENCES
- .1 American Boiler Manufacturer's Association (ABMA)
 - .2 American National Standards Institute (ANSI)
 - .1 ANSI Z21.13-2004/CSA 4.9-2004, Gas-Fired Low-Pressure Steam and Hot Water Boilers.
 - .3 American National Standards Institute (ANSI)/ American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IV, 2004.
 - .4 Canadian Gas Association (CGA)
 - .1 CAN1-3.1-77(C2001), Chaudières à gaz industrielles et commerciales d'assemblage.
 - .2 CAN/CSA-B149.1-10, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
 - .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA B51-03, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.
 - .6 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (EEMAC)
- 1.3 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .2 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 00 10 - Instructions générales.

.2 Les dessins doivent montrer ou indiquer ce qui suit :

.1 l'agencement général montrant les points de raccordement terminaux et l'emplacement des raccords d'essai;

.2 les dégagements nécessaires aux fins d'exploitation, de maintenance et d'entretien, ainsi qu'aux fins de nettoyage et de remplacement des tubes;

.3 les fondations et leurs charges, et la disposition des boulons d'ancrage;

.4 les raccordements de tuyauteries;

.5 les schémas de montage électrique des appareils;

.6 les brûleurs et leurs dispositifs de régulation/sécurité;

.7 les divers appareils et matériels;

.8 les régulateurs de surveillance de flamme;

.9 la configuration des conduits d'évacuation et approvisionnement d'air;

.3 Les données techniques doivent comprendre ce qui suit :

.1 l'efficacité de la chaudière.

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

.1 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 00 10 - Instructions générales.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CHAUDIÈRES À CONDENSATION

.1 Généralités:

.1 Fournir deux chaudières Viessmann Vitodens 200 WB2B105 à eau chaude (condensation) fonctionnant au gaz, fabriquées en acier inoxydable de haute qualité (SA240-316Ti) possédant les dernières innovations technologiques des appareils à condensation. Un brûleur à gaz modulant, cylindrique et compact fabriqué en acier inoxydable devra être incorporé à la chaudière. Le système de contrôle de la chaudière devra maintenir une combustion optimale, et ce même en cas de fluctuation dans la composition du gaz et de résistance de l'air. Le contrôleur de combustion intelligent de la chaudière devra permettre une priorité permettant de réaliser des économies énergétiques (électrique et combustible). La chaudière devra être équipée d'un ventilateur de combustion à vitesse variable pour une opération économique et silencieuse.

.2 Critères de performances:

- .1 Chaque chaudière devra avoir été conçue pour opérer à:
 - .1 Puissance totale brute: 104-285 MBH (30-83 kW)
 - .2 Puissance totale nette CSA/DOE: 95-260 MBH (28-76 kW)
 - .3 Le ratio de modulation devra être tel que mentionné ci-haut.
 - .4 L'efficacité thermique AFUE ne devra pas descendre sous 92.0%.
 - .5 Pression maximale d'opération ASME (MAWP): 60 psig.
 - .6 Température maximale de l'eau ASME (Haute limite fixe): 210°F (99°C).

- .3 Construction:
 - .1 Chaque chaudière devra inclure un échangeur compact fabriqué d'un alliage élevé d'acier inoxydable, conçu selon le principe de transfert thermique laminaire pour l'optimisation de son opération et une longue durée de vie. Un design Radial devra avoir été utilisé lors de sa fabrication, permettant d'obtenir les performances maximales pour un échange de chaleur en une seule passe. Le serpentin de l'échangeur devra être conçu selon un design rectangulaire afin d'optimiser la longueur d'espacement et d'assurer l'utilisation maximale de la surface de l'échangeur. Un espacement (0.8 mm) entre les boucles du serpentin et une longueur (surface d'échange du serpentin) de 53 mm devra être prévu pour permettre le débit laminaire des gaz pour un échange de chaleur efficace. Le design de l'échangeur devra permettre à celui-ci de s'auto-nettoyer
 - .2 Le brûleur devra être construit en acier inoxydable de haut calibre pour une utilisation universelle au gaz naturel ou au gaz propane. L'ignition du brûleur se fera par allumage électronique. Chaque chaudière devra être équipée d'une interface de contrôle digitale.
 - .3 Le brûleur devra être en mesure d'opérer à une altitude pouvant atteindre 10,000 pi (3,000 m) sans devoir remplacer l'orifice, mais par une modification de la programmation de la carte électronique.
 - .4 Le filage et l'entrée électrique à la chaudière seront joints à une bague anti-traction afin de les protéger. Les commandes, les relais, les transformateurs, le module d'ignition, le câblage et la valve à gaz seront installés derrière le boîtier de la chaudière.
 - .5 Chacune des chaudières sera équipée d'une ouverture pour l'évacuation des gaz de combustion sur le dessus. L'évacuation à 2 conduits (scellée) pourra se faire de manière horizontale, verticale ou hybride. Prévoir l'adaptateur de départ.
 - .6 La chaudière et son système d'évacuation devra posséder un dégagement aux combustibles de zéro (0).

- .7 L'équipement standard devra inclure les items suivants:
- .1 Haute limite fixe et ré-enclenchement manuel programmés à 210°F (99°C), connectés en série avec le système d'allumage.
 - .2 Contrôle intégré.
 - .3 Soupape de décharge de 45 psig;
 - .4 Jauge de température & pression et pièces de fixation de tuyauterie.

- .4 Certifications:
- .1 Toutes les composantes individuelles devront être acceptées comme étant une pièce du système. Aucune approbation au chantier ne sera requise pour les composantes de l'appareil. La chaudière devra être approuvée CSA et devra être construite en respect avec ASME Section IV, portant l'estampe "H".
 - .2 La chaudière devra avoir ou respecter les approbations et homologations suivantes: CSA, CRN, ASME, I=B=R, AHRI (GAMA), Energy Star.

2.2 CONTRÔLEUR DE CHAUDIÈRE

- .1 Généralité:
- .1 Le contrôleur devra être en mesure d'envoyer un signal de température modulant à chacune des chaudières installées et doit pouvoir moduler la température d'alimentation en fonction de la température extérieure. Le contrôle pourra contrôler jusqu'à 4 chaudières. Le contrôle devra être en mesure d'ajuster des valves de mélange, et devra permettre l'utilisation d'une seule sonde de température extérieure afin de contrôler les valves de mélange. Le contrôle devra utiliser une courbe de chauffage ajustable de façon infinie afin de calculer la température d'alimentation du système de chauffage nécessaire. Afin d'assister au calcul de la température d'alimentation du système de chauffage, le système devra pouvoir tenir compte du type de construction de l'édifice. Le contrôle devra aussi pouvoir gérer la production d'eau chaude domestique.
- .2 Performances générales:
- .1 Le contrôle devra fournir les contacts suivants:
 - .1 Un signal de sortie permettant d'obtenir un signal d'alarme compilé
 - .2 Une sortie protégée par un fusible pour la pompe d'alimentation du système de chauffage
 - .3 Un contact sec pour les demandes de chauffage externes permettant d'ignorer la courbe de chauffage calculée avec la sonde extérieure
 - .4 Un signal d'alarme basé sur le temps requis pour atteindre la température d'alimentation désirée
 - .2 Le contrôle devra aussi pouvoir accepter un

signal 0-10 VDC provenant d'un module résistif externe.

- .3 Construction:
 - .1 Le boîtier de contrôle devra être construit d'un compartiment en acier ou en CPVC avec des perforations prévues pour les connexions.
 - .2 Interface de contrôle individuelle pour chaque chaudière
 - .1 Le contrôle devra avoir les éléments suivants :
 - .1 Une indication visuelle des fautes du système
 - .2 Un système de contrôle à plusieurs niveaux permettant la programmation du système et l'obtention d'information
 - .3 Une indication visuelle indiquant l'état de fonctionnement de la chaudière
 - .4 La possibilité d'afficher la température d'eau actuelle de la chaudière
 - .5 La possibilité d'afficher le mode d'opération courant de la chaudière
 - .3 Caractéristiques additionnelles:
 - .1 Le contrôle devra aussi fournir les caractéristiques supplémentaires suivantes :
 - .1 Protection de pompe, par l'activation à intervalle périodique de la pompe du système
 - .2 Une fonction de test de relais pour les sorties de contrôle et les indicateurs de statuts
 - .3 La rotation automatique des chaudières Un compteur d'heures d'opération pour la pompe du système et l'opération des chaudières individuelles
 - .2 Le contrôle devra également pouvoir passer en mode de température tempérée afin de respecter les conditions climatiques plus douces.
- .4 Certifications:
 - .1 Toutes les composantes individuelles devront être acceptées comme étant une pièce du système. Aucune approbation au chantier ne sera requise pour les composantes de l'appareil.
 - .2 Toutes les connexions électriques seront réalisées en accord avec les dernières éditions de : CSA C22.1 Code Canadien de l'Électricité et/ou les codes électriques locaux.

2.3 COLLECTEUR DE DISTRIBUTION AVEC

- .1 Généralité:
 - .1 Fournir un collecteur de distribution avec découpleur de réseau préfabriqué en pièces modulaires,

DÉCOUPLEUR DE RÉSEAU

avec un module pouvant accommoder 2 chaudières. Le module et le découpleur de réseau devront être indépendants et tout-en-un, nécessitant seulement des connexions électriques, au réseau de gaz et au réseau de chauffage.

.2 Les modules du collecteur devront inclure des connexions avec brides à chaque extrémité permettant la connexion jointée du découpleur de réseau et des divers modules.

.3 Les modules du collecteur devront inclure des connexions avec unions pour l'alimentation et le retour du système de chauffage ainsi que supports de fixation pour les chaudières à eau chaude Viessmann Vitodens 200-W, pour le modèle B2HA-80. Le système de collecteur devra être conçu afin de permettre l'installation des pompes, des modules de contrôle de pompe Viessmann, du contrôle centralisé, des chaudières, des valves et des pompes des chaudières.

.4 Le système de collecteur devra avoir été testé à 100 PSIG.

.5 Le système de collecteur doit être de structure autoportante.

.2 Critères de performance:

.1 Le collecteur de distribution devra avoir été conçu afin d'accélérer les délais d'installation et d'améliorer les performances obtenues par rapport aux systèmes de chaudières multiples conçus en chantier.

.2 Le contrôle centralisé de modulation et de rotation devra utiliser la logique PID afin d'opérer le système de chaudières multiples comme une installation de chaudière condensation unique.

.3 La température de consigne d'alimentation du système, à la sortie du découpleur de réseau, devra être fournie par la courbe de chauffage en fonction de la température extérieure, ou par un signal 0-10 VDC d'un système de gestion de bâtiment (BMS). La logique pour l'eau chaude domestique devra être prise en charge par le contrôle centralisé Viessmann lorsque requis ou prévu avec le système de chauffage.

.4 Le système de collecteur devra être conçu afin de pouvoir utiliser des pompes à vitesses variables du côté secondaire du découpleur sans affecter le fonctionnement du système de chaudières.

.3 Construction: Le système de collecteur devra être fabriqué en acier approprié pour la distribution de fluides de chauffage chauds. Toutes les surfaces externes devront être enduites de revêtement d'apprêt

et peinturées avec une peinture anti-corrosion. Les connexions des composants majeurs du système du collecteur devront être soudées; des assemblages vissés ne sont acceptés que pour les composants nécessitant un entretien fréquent.

- .4 Certifications: Toutes les composantes individuelles devront être acceptées comme étant une pièce du système. Aucune approbation au chantier ne sera requise pour les composantes de l'appareil, puisque le collecteur de distribution est considéré comme un accessoire de tuyauterie et est construit tel quel.

2.4 SYSTEME D'ÉVACUATION

- .1 Le systèmes d'évacuation devra être à évacuation direct à deux tuyaux. Les tuyaux et raccords d'évacuation devront être en acier inoxydable approuvé ULC S636. Le système d'évacuation doit provenir d'un manufacturier listé dans le manuel d'installation du manufacturier des chaudières Les tuyaux et raccords d'air de combustion devront être de PVC DWV approuvé CSA B181.2 et CAN/ULC S102.2.
- .2 Le manuel d'installation devra inclure tous les détails d'évacuations : longueurs maximales, longueurs équivalentes des adaptateurs/coudes et détails de terminaison. L'ensemble du système devra posséder les approbations dictées par le manufacturier, tel que CSA ou UL.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les chaudières conformément aux recommandations des fabricants, aux règlements de la province, sauf indication contraire, aux exigences de la section IV du Boiler and Pressure Vessel Code de l'ANSI/ASME.
- .2 Effectuer les raccordements de tuyauterie nécessaires, à l'entrée et à la sortie des chaudières, conformément aux recommandations du fabricant des appareils.

- .3 Ménager les dégagements indiqués ou, s'ils ne sont pas indiqués, les dégagements recommandés par le fabricant, afin de permettre le fonctionnement, l'entretien et la maintenance des chaudières sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'aucun autre système ou appareil.
- .4 Monter les appareils de niveau.
- .5 Raccorder à la sortie des soupapes de sûreté d'eau chaude un tuyau d'évacuation de même diamètre, et acheminer ce dernier jusqu'à l'avaloir le plus proche.
- .6 Raccorder un tuyau d'évacuation à la sortie des robinets de purge/de vidange, et l'acheminer jusqu'au réservoir de purge/à l'avaloir le plus proche
- .7 Installations au gaz naturel : conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-B149.1.

3.3 ACCESSOIRES

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

3.4 SÉQUENCE DE CONTRÔLE

- .1 Les deux chaudières Vitodens 200-W B2HA-80 doivent être contrôlées par le panneau de contrôle de chaudières Vitotronic 300-K pour atteindre un point de consigne de température d'alimentation instantané au collecteur d'alimentation (low-loss header). Cette température de consigne est calculée en fonction du mode de fonctionnement comme suit:
- .2 Mode de chauffage des locaux:
 - .1 Le Vitotronic 300-K doit lire en permanence la température de l'air extérieur, la température de l'eau de chacune des chaudières et la température d'alimentation au système lue sur le collecteur d'alimentation (low-loss header). La température de consigne sur le collecteur d'alimentation (low-loss header) doit être basée sur une courbe de réinitialisation du point de consigne de température d'alimentation d'eau en fonction de la température extérieure qui satisfait les besoins en chaleur du bâtiment. Le Vitotronic 300-K doit dicter à chaque

chaudière via une communication KM BUS un point de consigne de température individuel à chacune des chaudières afin d'atteindre la température au collecteur d'alimentation. Chacun des contrôleurs de chaudières intégrés Vitotronic module alors son brûleur respectif pour atteindre un point de consigne de température d'eau interne à chaque chaudière. Chacune des pompes (P-01 et/ou P-02) individuelles de chaudière ne fonctionne que lorsque la chaudière est en demande de chauffage. · la fin d'un cycle de chauffage, la pompe de la chaudière (P-01 et/ou P-02) doit continuer de fonctionner brièvement pour refroidir la chaudière desservie. Les pompes système de chacune des zone de chauffage (P-03, P-04 et P-05) sont démarrées manuellement et doivent fonctionner en permanence.

- .3 Mode chauffage de l'eau chaude domestique:
 - .1 Le Vitotronic 300-K doit continuellement lire la température de l'eau du réservoir d'eau chaude indirect Vitocell (WH-01) via la sonde de température installée sur le réservoir. Sur demande de chauffage de l'eau, le Vitotronic 300-K S doit:
 - .1 démarrer la pompe de circulation desservant le réservoir d'eau chaude (P-06).
 - .2 augmenter la température de consigne au collecteur d'alimentation (low-loss header) à 15°C (réglable) au-dessus du point de consigne de température d'eau domestique à l'intérieur du réservoir d'eau chaude (WH-01). Le Vitotronic 300-K doit dicter à chaque chaudière via une communication KM BUS un point de consigne de température d'eau individuel à chaque chaudière afin d'atteindre le point de consigne de température au collecteur d'alimentation (low-loss header). Chacun des contrôleurs de chaudière intégré Vitotronic module alors son brûleur respectif pour atteindre le point de consigne de température interne de la chaudière.

3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Mise en service
 - .1 Le fabricant doit :
 - .1 attester l'installation;
 - .2 en assurer la mise en route initiale et la mise en service;
 - .3 effectuer sur place les essais de contrôle de performance;
 - .4 faire une démonstration du fonctionnement des appareils, de leur entretien et de leur maintenance.
 - .2 Aviser le Représentant de la CCN au moins 72 heures avant le début des inspections, des essais et des démonstrations. Soumettre un rapport écrit des inspections et des résultats des essais.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉ

- 1.1 RÉFÉRENCES
- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.1-F06, Code canadien de l'électricité, Première partie (20e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.
 - .2 CSA C22.2.
 - .3 CAN3-C235-F83(C2000), Tensions recommandées pour les réseaux ° courant alternatif de 0 ° 50 000 V.
 - .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (EEMAC)
 - .1 EEMAC 2Y-1-1958, Light Gray Colour for Indoor Switch Gear.
 - .3 Institute of Electrical and Electronics (IEEE)/National Electrical Safety Code Product Line (NESC)
 - .1 IEEE SP1122-2000, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7th Edition.
- 1.2 DÉFINITIONS
- .1 Termes d'électricité et d'électronique : sauf indication contraire, la terminologie employée dans la présente section et sur les dessins est fondée sur celle définie dans la norme IEEE SP1122.
- 1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION
- .1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.
 - .2 Les moteurs, les appareils de chauffage électriques, les dispositifs de commande/contrôle/régulation et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée.
 - .1 Les appareils doivent pouvoir fonctionner sans subir de dommages dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.
 - .3 Langue d'exploitation et d'affichage : prévoir aux fins d'identification et d'affichage des plaques indicatrices et des étiquettes en anglais pour les dispositifs de commande/contrôle.

1.4 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches signalétiques requises, conformes au Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), selon la section 01 47 15 - Développement durable - Construction et la section 02 81 01 - Matières dangereuses.
- .3 Soumettre, aux fins d'examen, les schémas unifilaires encadrés sous plexiglass, et les placer aux endroits indiqués.
 - .1 Réseau de distribution électrique : dans le local principal des installations électriques.
- .4 Fournir, aux fins d'examen, un schéma de distribution verticale du réseau d'alarme incendie indiquant le plan et le zonage du bâtiment, encadré, et le placer près du tableau de contrôle et du panneau annonciateur d'alarme incendie.
- .5 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 de l'Ontario.
 - .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 et au remplacement des appareils.
 - .5 Soumettre 1 exemplaire des dessins, d'au moins 600 mm x 600 mm, et des fiches techniques, aux autorités d'inspection.
 - .6 Si des changements sont requis, en informer le Représentant de la CCN avant qu'ils soient effectués.
- .6 Contrôle de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .1 Prévoir des appareils et des matériels certifiés CSA.

- .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir des appareils et des matériels certifiés CSA, soumettre les appareils et les matériels proposés à l'autorité compétente, aux fins d'approbation, avant de les livrer au chantier.
 - .3 Soumettre les résultats des essais des systèmes et des instruments électriques installés.
 - .4 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
 - .5 Une fois les travaux terminés, soumettre un rapport d'équilibrage des charges conformément à l'article ÉQUILIBRAGE DES CHARGES, de la PARTIE 3.
 - .6 Une fois les travaux terminés, soumettre au Représentant de la CCN le certificat de réception délivré par l'autorité compétente.
- .7 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre au Représentant de la CCN, au plus tard trois (3) jours après l'exécution des contrôles et des essais de l'installation et des instruments électriques prescrits à l'article CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, un rapport écrit du fabricant montrant que les travaux sont conformes aux critères spécifiés.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 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 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.
- .2 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et sécurité professionnelles en construction.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Calendrier de livraison des matériels : remettre un calendrier de livraison au Représentant de la CCN dans les deux (2) semaines suivant l'attribution du contrat.

1.7 MISE EN ROUTE DE
L'INSTALLATION

- .1 Instruire le Représentant de la CCN 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.

1.8 INSTRUCTIONS
D'EXPLOITATION

- .1 Fournir des instructions d'exploitation pour chaque système principal et pour chaque appareil principal prescrit 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/MATÉRIELS

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

2.2 MOTEURS ÉLECTRIQUES, APPAREILS ET COMMANDES/CONTROLES

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

2.3 ÉCRITEAUX D'AVERTISSEMENT

- .1 Écrêteaux d'avertissement : conformes aux exigences des autorités d'inspection du Représentant de la CCN.
- .2 Décalcomanies, d'au moins 175 mm x 250 mm.

2.4 TERMINAISONS DU CABLAGE

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

2.5 IDENTIFICATION DES MATÉRIELS

- .1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices conformes aux prescriptions ci-après :
 - .1 Plaques indicatrices : plaques à graver en stratifié de 3 mm d'épaisseur, avec face de couleur blanche au fini mat et âme de couleur noire, fixées mécaniquement au moyen de vis taraudeuses, avec inscriptions en lettres correctement alignées, gravées jusqu'à l'âme de la plaque.

.2 Format conforme aux indications du tableau ci-après.

FORMAT DES PLAQUES INDICATRICE

Format 1			1 ligne	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 2			1 ligne	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 3			1 lignes	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 4			2 ligne	Lettres de 8 mm de hauteur
Format 5			2 lignes	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 6	2	100 mm	1 ligne	Lettres de 12 mm de hauteur
Format 7	2	100 mm	2 lignes	Lettres de 6 mm de hauteur

- .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 doivent être approuvées par le Représentant de la CCN avant fabrication.
- .4 Prévoir au moins vingt-cinq (25) lettres par plaque.
- .5 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension.
- .6 Les appareils doivent porter une étiquette de format 3, avec l'inscription « ½ ARTICLE D'INVENTAIRE NUMÉRO ». Numéroter selon les directives du Représentant de la CCN.
- .7 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.
- .8 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.
- .9 Les plaques indicatrices des transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.

2.6 IDENTIFICATION DU CABLAGE

- .1 Les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation doivent être marquées de façon permanente et indélébile à l'aide d'un ruban de plastique coloré.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.
- .3 Le code de couleur doit être conforme à la norme CSA C22.1.

- .4 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs avec repérage couleur uniforme dans tout le réseau.

2.7 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CABLES

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

	Couleur de base	Couleur complémentaire
Jusqu'à 250 V	Jaune	
Jusqu'à 600 V	Jaune	Vert
Téléphone	Vert	
Alarme incendie	Rouge	
Autres systèmes de sécurité	Rouge	Jaune

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 distribution installées doivent être peintes en gris pale selon la norme EEMAC 2Y-1.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

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

3.2 ÉTIQUETTES,
PLAQUES INDICATRICES ET
PLAQUES
SIGNALÉTIQUES

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

3.3 INSTALLATION DES
CONDUITS ET DES
CABLES

- .1 Installer les conduits et les manchons avant la coulée du béton.
 - .1 Manchons de traversée d'ouvrages en béton : tuyau en acier de série 40, de diamètre permettant le libre passage du conduit et dépassant la surface en béton de 50 mm de chaque côté.
- .2 Installer les câbles, les conduits et les raccords qui doivent être noyés ou recouverts d'enduit en les disposants de façon soignée contre la charpente du bâtiment, de manière à réduire au minimum l'épaisseur des fourrures.

3.4 EMBLACEMENT DES
SORTIES ET DES
PRISES DE COURANT

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

3.5 HAUTEURS DE
MONTAGE

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage des matériels ° partir de la surface du plancher revêtu jusqu'à leur axe.
- .2 Dans les cas où la hauteur de montage n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.

- .3 Sauf indication contraire, installer les matériels à la hauteur indiquée ci-après.
 - .1 Interrupteurs d'éclairage: 1200 mm.
 - .2 Prises murales
 - .1 En général: 300 mm.
 - .2 Au-dessus de plinthes chauffantes continues : 200 mm.
 - .3 Au-dessus d'un plan de travail ou de son dossier : 175 mm.
 - .4 Dans les locaux d'installations mécaniques : 1400 mm.
 - .3 Panneaux de distribution : selon les exigences du Code ou selon les indications.

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

- 3.7 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE .1 Équilibrage des charges
 - .1 Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception des travaux. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases et noter les modifications apportées aux connexions originales.
 - .2 Mesurer les tensions de phase aux appareils et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2 % près de la tension nominale des appareils.
 - .3 Une fois les mesures terminées, remettre le rapport d'équilibrage des charges prescrit à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE, de la PARTIE 1. Ce rapport doit indiquer les courants de régime sous charges normales relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment des mesures.

- .2 Effectuer les essais des éléments suivants.
 - .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 du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
- .5 Système d'alarme incendie.
- .6 Mesure de la résistance d'isolement
 - .1 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V, la valeur d'isolement des circuits, des câbles de distribution et des appareils d'une tension nominale d'au plus 350 V.
 - .2 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V, la valeur d'isolement des circuits, des artères et des appareils d'une tension nominale comprise entre 350 V et 600 V.
 - .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.
- .3 Effectuer les essais en présence du Représentant de la CCN.
- .4 Fournir les appareils de mesure, les indicateurs, les appareils et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à l'achèvement de ces derniers.
- .5 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.8 NETTOYAGE

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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉ

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18-F98, Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
 - .2 CSA C22.2 numéro 65-F93(C1999), Connecteurs de fils.
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC)
 - .1 EEMAC 1Y-2, 1961, Connecteurs pour bornes de traversée et adaptateurs en aluminium (intensité nominale 1200 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 numéro 65, ° éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, selon les exigences.
- .2 Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage conformes à la norme CSA C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre de grosseur 10 AWG ou moins.
- .3 Connecteurs pour bornes de traversée conformes à la norme EEMAC 1Y-2 et constitués des éléments suivants :
 - .1 Corps de connecteur et bride de serrage pour conducteur toronné, en cuivre.
 - .2 Bride de serrage pour conducteur toronné, tube en cuivre.
 - .3 Boulons de brides de serrage.
 - .4 Boulons pour conducteur en cuivre.
 - .5 Calibre approprié aux conducteurs, selon les indications.
- .4 Brides de serrage ou connecteurs pour câbles armés conduits flexibles, selon les besoins, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 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 numéro 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.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉ

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

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 FILERIE DU BÂTIMENT .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre : de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé, pour tension de 600 V, et de type RW90 XLPE, RWU90 XLPE, avec enveloppe.
- 2.2 CABLES TECK 90 .1 Câbles : conformes à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Conducteurs
- .1 Conducteur de mise à la terre : cuivre selon les indications.
- .2 Conducteurs d'alimentation : cuivre, de la grosseur indiquée.
- .3 Isolant
- .1 Polyéthylène réticulé (XLPE),.
- .2 Tension nominale : 600 1000 V.
- .4 Gaine : polychlorure de vinyle.
- .5 Armure métallique : feuillard d'aluminium.
- .6 Enveloppe extérieure : en polychlorure de vinyle thermoplastique.
- .7 Fixations
- .1 Brides de fixation à un trou, en fonte malléable, pour câbles apparents de 50 mm ou moins. Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm.
- .2 Supports en U pour groupes de deux ou de plusieurs câbles, placés à 200 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 CABLES ARMÉS

- .1 Conducteurs : isolés, en cuivre, de la grosseur indiquée.
- .2 Câbles de type AC90.
- .3 Armure métallique : feuillard d'aluminium.
- .4 Câbles de type ACWU90, avec enveloppe recouvrant l'armure thermoplastique, conformes aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet.
- .5 Connecteurs : connecteurs anticourt-circuit.

2.4 CABLES DE COMMANDE

- .1 Câbles de type LVT : 2 conducteurs en cuivre recuit, de la grosseur indiquée.
 - .1 Isolant : thermoplastique.
 - .2 Gaine : coton tressé enveloppe thermoplastique.
- .2 Câbles de commande basse énergie, pour tension de 300 V, conducteurs en cuivre recuit massifs, de la grosseur indiquée.
 - .1 Isolant : PVC
 - .2 Blindage: tresses sur chaque paire.
 - .3 Enveloppe extérieure : PVC polyéthylène plomb aluminium armure agrafée en tôle d'acier galvanisée feuillard d'aluminium de cuivre.
- .3 Câbles de commande pour tension de 600 V : conducteurs en cuivre recuit toronnés, de la grosseur indiquée.
 - .1 Isolant :PVC de type R90 (réticulé).
 - .2 Blindage: magnétique sur chaque paire de conducteurs.
 - .3 Enveloppe extérieure : thermoplastique, thermodurcissable.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

3.2 INSTALLATION DES CABLES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Réaliser les terminaisons des câbles conformément à la section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes 0 – 1000 V.
- .2 Utiliser un code de couleur des câbles conforme à la section

26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

- .3 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .4 Attacher ou clipser les câbles des artères d'alimentation aux centres de distribution, aux boîtes de tirage et aux terminaisons.
- .5 Acheminer en descente ou en boucles verticales le câblage dissimulé dans les murs, afin de faciliter les travaux ultérieurs. Sauf indication contraire, éviter d'acheminer le câblage de bas en haut de même qu'à l'horizontale dans les murs.
- .6 N'utiliser que des circuits bifilaires pour les dérivations vers les prises avec suppression de surtension de même que pour les matériels électroniques et informatiques raccordés en permanence. Les circuits à neutre commun sont interdits.
- .7 Le câblage de commande doit être identifié par des colliers avec numérotation correspondant à la légende des dessins d'atelier.

3.3 INSTALLATION DE LA FILIERIE DU BATIMENT

- .1 Poser la filerie :
 - .1 dans les conduits, conformément à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits;

3.4 INSTALLATION DES CABLES TECK90 (0 - 1000 V)

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.
- .2 Poser les câbles dissimulés en les fixant solidement au moyen de brides.

3.5 INSTALLATION DES CABLES ARMÉS

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

3.6 INSTALLATION DES CABLES SOUS GAINÉ D'ALUMINIUM

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

3.7 INSTALLATION DES CABLES DE COMMANDE

- .1 Poser les câbles de commande dans des conduits.
- .2 Mettre à la terre l'armure métallique des câbles de commande.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉ

- 1.1 RÉFÉRENCES .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
.1 CSA C22.2.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 CONNECTEURS ET TERMINAISONS DE CABLES .1 Connecteurs à pression à douille longue, en cuivre, conformes à la norme CSA C22.2, de dimensions appropriées aux conducteurs utilisés.
.2 Au besoin, dispositions pour assurer la fiabilité du contact dans le cas de conducteurs en aluminium.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION .1 Au besoin, faire la mise à la masse et la mise à la terre conformément à la norme CSA C22.2 numéro 41.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉ

1.1 NON-REQUIS .1 Non-requis.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SUPPORTS
PROFILÉS EN U .1 Supports profilés en U, 4 mm x 41 mm, 2.5 mm d'épaisseur,
pour pose en saillie, pose suspendue.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION .1 Assujettir l'équipement aux surfaces pleines en maçonnerie, en
céramique et en plâtre, à l'aide d'ancrages en plomb.

.2 Assujettir l'équipement aux surfaces en béton coulé, à l'aide de
chevilles à expansion.

.3 Assujettir l'équipement aux murs creux en maçonnerie ou aux
plafonds suspendus, à l'aide de boulons à ailettes.

.4 Attacher l'équipement monté en saillie aux profilés en T de
l'ossature des plafonds suspendus, à l'aide d'agrafes à torsion.
Avant d'installer l'équipement prescrit, s'assurer que la
suspension des profilés en T est suffisamment robuste pour en
soutenir le poids.

.5 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des
boulons à ressort et des serre-câbles conçus comme
accessoires pour profilés en U.

.6 Utiliser des feuillards pour assujettir les câbles ou conduits
apparents à la charpente ou aux éléments de construction du
bâtiment.

.1 Feuillards à un trou en fer malléable pour fixer en
saillie les conduits et câbles de 2 po 50 mm de
diamètre ou moins.

.2 Feuillards à deux trous en acier pour fixer les conduits
et câbles de plus de 2 po 50 mm de diamètre.

- .3 Utiliser des brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.
- .7 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.
- .8 Pour monter en saillie deux conduits ou plus, utiliser des profilés en U posés à 1 m d'entraxe.
- .9 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.
- .10 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement, sans fixation murale, jusqu'à l'équipement.
- .11 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .12 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 de la CCN.
- .13 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.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉ

- 1.1 RÉFÉRENCES .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
- .1 CSA C22.1-F06, Code canadien de l'électricité, Première partie
- 1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION .1 Fiches techniques
- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés. Ces fiches doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier :
- .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 BOITES DE JONCTION ET DE TIRAGE .1 Construction : boîtes en acier, soudées.
- .2 Couvercles, pour montage d'affleurement : couvercles avec bord dépassant d'au moins 25 mm.
- .3 Couvercles, pour montage en saillie : couvercles plats, à visser.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION DES BOITES DE JONCTION ET DE TIRAGE .1 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés mais faciles d'accès.

- .2 Sauf indication contraire, installer les armoires de façon que le dessus arrive à 2 m, au plus, au-dessus du plancher fini.
- .3 Placer les blocs à bornes dans les armoires de type T, selon les indications.
- .4 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées. Poser des boîtes additionnelles selon les exigences de la norme CSA C22.1.

3.2 ÉTIQUETTES D'IDENTIFICATION

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

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉ

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.1-F06, Code canadien de l'électricité, Première partie, 20e édition.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 BOITES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Boîtes de dimensions conformes à la norme CSA C22.1.
- .2 Boîtes de sortie d'au moins 102 mm de côté, selon les besoins.
- .3 Boîtes groupées lorsque plusieurs petits appareillages sont installés au même endroit.
- .4 Couvertres pleins pour les boîtes sans petit appareillage.
- .5 Boîtes de sortie de 120 V pour les dispositifs de commutation de 120 V.
- .6 Boîtes combinées avec cloisons lorsque les sorties de plus d'un réseau y sont groupées.

2.2 BOITES DE SORTIE EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Boîtes monopiece en acier électrozingué.
- .2 Boîtes simples groupées, d'au moins 76 mm x 50 mm x 38 mm ou selon les indications, pour montage en affleurement. 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.

2.3 BOITES DE DÉRIVATION (POUR CONDUITS)

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

2.4 ACCESSOIRES - GÉNÉRALITÉS

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

2.5 RACCORDS DE BRANCHEMENT

- .1 Socle du type « tension secteur » constitué d'un boîtier bipièce en acier inoxydable au fini brossé pour une (1) prise de courant double deux (2) prises de courant doubles . Plaque de fond munie de deux bouchons défonçables, pour pose centrée ou décentrée. Élément de rallonge de 12 mm x 102 mm, selon les indications.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .2 Remplir les boîtes de papier, d'éponge, de mousse ou d'un autre matériau semblable afin d'empêcher les débris d'y pénétrer durant les travaux de construction. Enlever ces matériaux une fois les travaux terminés.
- .3 Dans le cas de boîtes de sortie posées d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage pour permettre de réaliser les bords du revêtement mural à 6 mm ou moins de l'ouverture.
- .4 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.
- .5 Nettoyer à l'aspirateur l'intérieur des boîtes de sortie avant d'y installer le petit appareillage.
- .6 Repérer les boîtes de sortie selon les besoins.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉ

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18-F98(C2003), Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires, Norme nationale du Canada.
 - .2 CSA C22.2 numéro 45-FM1981(C2003), Conduits métalliques rigides.
 - .3 CSA C22.2 numéro 56-F04, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
 - .4 CSA C22.2 numéro 83-FM1985(C2003), Tubes électriques métalliques.
 - .5 CSA C22.2 numéro 211.2-FM1984(C2003), Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.
 - .6 CAN/CSA-C22.2 numéro 227.3-F05, Tubes de protection mécaniques non métalliques (TPMNM), Norme nationale du Canada.

1.2 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 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.
- .2 Assurance de la qualité
 - .1 Rapport des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus.
 - .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.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 CABLES ET TOURETS

- .1 Les câbles doivent être fournis sur tourets.
 - .1 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.
- .4 Les câbles blindés dont la tension nominale est supérieure à 2001 volts doivent être enroulés et marqués.

2.2 CONDUITS

- .1 Tubes électriques métalliques (EMT) : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 83, munis de raccords.
- .2 Conduits rigides en pvc : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 211.2.

2.3 FIXATIONS DE CONDUITS

- .1 Brides de fixation à 1 trou, en fonte malléable, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 50 mm.
 - .1 Brides à 2 trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre nominal est supérieur à 50 mm.
- .2 Étriers de poutre pour assujettir les conduits à des ouvrages en acier apparents.
- .3 Étriers en U pour soutenir plusieurs conduits, à disposer à 1 m d'entraxe.
- .4 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.

2.4 RACCORDS DE CONDUIT

- .1 Raccords : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 numéro 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 degrés sont requis sur des conduits de 25 mm et plus.

- .3 Raccords et manchons de raccordement étanches pour tubes électriques métalliques.
 - .1 Les joints à vis de pression sont interdits.

2.5 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 100 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .2 Raccords de dilatation étanches à l'eau, pouvant supporter une dilatation linéaire et une déformation de 19 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .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 En polypropylène.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Poser les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- .2 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont posés dans des locaux d'installations mécaniques et électriques, des locaux non finis.
- .3 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT) sauf lorsque les conduits sont noyés dans des ouvrages en béton.
- .4 Utiliser des conduits métalliques flexibles dans le cas de connexions de moteurs situés dans des locaux secs.

- .5 Utiliser des conduits métalliques flexibles et étanches aux liquides dans le cas de connexions de moteurs ou de matériels vibrants situés dans des locaux humides ou mouillés, ou en milieu corrosif.
- .6 Poser des raccords d'étanchéité sur les conduits installés dans des endroits dangereux.
 - .1 Les remplir de mastic d'étanchéité.
- .7 Utiliser des conduits d'au moins 21 mm pour les circuits d'éclairage et d'alimentation.
- .8 Cintrer les conduits à froid.
 - .1 Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .9 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 21 mm de diamètre.
- .10 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .11 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .12 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées.
 - .1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .13 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.

3.3 CONDUITS APPARENTS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Derrière les radiateurs à l'infrarouge ou au gaz, installer les conduits en laissant un dégagement de 1.5 m.
- .3 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments d'ossature en acier, s'il y a lieu.
- .4 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des étriers de suspension en U montés en applique.
- .5 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments d'ossature.
- .6 Dans le cas des conduits placés parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, prévoir un

dégagement latéral d'au moins 75 mm; prévoir également un dégagement d'au moins 25 mm dans le cas des croisements.

3.4 CONDUITS DISSIMULÉS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .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.

3.5 CONDUITS SOUTERRAINS

- .1 Installer les conduits en pente pour assurer l'évacuation de l'eau.
- .2 Hydrofuger les joints (à l'exception des joints sur conduits en pvc) à l'aide d'une épaisse couche de peinture bitumineuse.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉ

- 1.1 RÉFÉRENCES
- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA C22.2 numéro 4-FM89 (C2000), Interrupteurs sous boîtier.
 - .2 CSA C22.2 numéro 39-FM89 (C2003), Porte-fusible.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 INTERRUPTEURS
- .1 Interrupteurs à fusibles, sans fusibles, indiquer ici la puissance nominale en horsepower, sous coffret CSA 3R, selon la norme CAN/CSA C22.2 numéro 4, calibre selon les indications.
 - .2 Possibilité de verrouillage en position fermée ou ouverte ouverte, par trois cadenas.
 - .3 Porte à enclenchement mécanique ne pouvant être ouverte lorsque le levier est en position fermée.
 - .4 Porte-fusibles : selon la norme CSA C22.2 numéro 39, convenant, sans adaptateur, au type et au calibre des fusibles indiqués.
 - .5 Mécanisme à fermeture et à coupure brusques.
 - .6 Indication des positions « OUVERT » et « FERMÉ » sur le couvercle du coffret.
- 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..

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION
- .1 Installer les interrupteurs et, selon le cas, les fusibles.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉ

- 1.1 RÉFÉRENCES .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
.1 CSA C22.2 numéro 14-F95 (C2001), Appareillage industriel de commande.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 CONTACTEURS .1 Contacteurs : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 14.
.2 Contacteurs : commandés par des dispositifs pilotes selon les indications et d'une puissance nominale correspondant au type de charge commandée.
.3 Sauf indication contraire, contacteurs munis de 2 contacts auxiliaires normalement ouverts et de 2 contacts auxiliaires normalement fermés.
.4 Sauf indication contraire, les contacteurs doivent être montés dans un coffret CSA du type 1.
.5 Le couvercle des contacteurs doit être muni des accessoires facultatifs suivants :
.1 voyant lumineux rouge;
.2 bouton-poussoir marche-arrêt;
.3 sélecteur manuel-arrêt-automatique;
.4 commutateur marche-arrêt.

- 2.2 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL .1 Matériel identifié conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
.2 Plaque indicatrice de format 4, portant le nom de la charge commandée selon les indications.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION .1 Installer les contacteurs et raccorder les dispositifs auxiliaires de commande.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉ

- 1.1 RÉFÉRENCES .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
.1 CSA C22.2 numéro 14-F95 (C2001), Appareillage industriel de commande.
.2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
.1 NEMA ICS 1-2001, Industrial Control and Systems: General Requirements.
- 1.2 DESSINS D'ATELIER .1 Les dessins doivent comprendre les schémas de principe, de câblage et d'interconnexion.
- 1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ .1 Soumettre au Représentant de la CCN, une copie des résultats des essais.
- 1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS .1 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
.2 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant de la CCN.
- ## PARTIE 2 - PRODUITS
- 2.1 RELAIS DE COMMANDE C.A. .1 Relais de commande : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 14.
.2 Relais à contact inverseur : contacts pouvant passer de N.O. (normalement ouvert) à N.F. (normalement fermé) par inversion du champ de la bobine de maintien, à maintien électrique. caractéristiques nominales de la bobine : 120 V; caractéristiques nominales des contacts : 24 V, 15 A.
- 2.2 ACCESSOIRES DES RELAIS .1 Cartouches de contacts standards : contacts pouvant passer de N.O. à N.F. par inversion du champ de la bobine de maintien.
- 2.3 POSTES DE COMMANDE .1 Boîtier : CSA de type 3R, monté en saillie d'affleurement.

2.4 BOUTONS-POUSSOIRS .1 Bouton-poussoir lumineux robustes, en saillie, de couleur noire avec un (1) contact N.O. et un (1) contact N.F.; étiquettes selon les indications; bouton-poussoir d'arrêt de couleur rouge verrouillable en position enfoncée, avec étiquette portant l'inscription « ½ arrêt d'urgence ».

2.5 COMMUTATEURS .1 Contacts à maintien, à 3 positions, étiquette portant la mention, selon les indications, standard, manœuvre à poignée; disposition des contacts selon les indications.

2.6 VOYANTS LUMINEUX .1 Voyants standard, à DEL; couleur du voyant: selon les indications.

2.7 TABLEAUX DES COMMANDES ET RELAIS .1 Boîtier CSA de type1, en tôle d'acier, avec porte d'accès à charnières et cadénassable, renfermant les minuteries des relais, avec étiquettes selon les indications. Les éléments doivent être installés, préfilés et raccordés en usine aux bornes désignées.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION .1 Installer les boutons poussoirs, dispositifs de commande et faire les interconnexions.

3.2 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
.2 Selon l'envergure et l'importance du système de commande, le diviser en sections pratiques, mettre une section sous tension à la fois et en vérifier le fonctionnement.
.3 Après avoir fait la vérification de toutes les sections, faire une vérification par groupe.
.4 Vérifier le système complet pour s'assurer qu'il fonctionne dans la séquence voulue.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉ

- 1.1 RÉFÉRENCES .1 Commission électrotechnique internationale (CEI)
.1 IEC 947-4-1-2002, Partie 4, Contacteurs et démarreurs électromécaniques.
- 1.2 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS A
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION .1 Fiches techniques
.1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Dessins d'atelier
.1 Soumettre les dessins d'atelier
.1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.
.2 Fournir, pour chaque type de démarreur, des dessins d'atelier indiquant ce qui suit :
.1 la méthode de montage et les dimensions;
.2 le calibre et le type des démarreurs;
.3 les différents éléments et leur disposition;
.4 les types de coffrets;
.5 les schémas de câblage;
.6 les schémas d'interconnexion.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1
MATÉRIAUX/MATÉRIELS .1 Démarreurs conformes à la norme IEC 947-4, catégorie d'emploi AC4.
- 2.2 DÉMARREURS
MANUELS .1 Démarreurs manuels triphasés, de calibre, de type et de puissance nominale selon les indications, sous coffret du type indiqué, munis des éléments suivants :
.1 mécanisme de commutation à action rapide;
.2 un (1) élément thermique de protection contre les surcharges, à réarmement manuel, avec manette

indicateur de déclenchement.

- .2 Accessoires
 - .1 Interrupteur pour service intense, identifié selon les indications.
 - .2 Voyant lumineux pour service intense étanche à l'huile, de type et de couleur verte.
 - .3 Dispositif permettant le cadenassage en position « Marche » ou « Arrêt ».

2.3 FINITION

- .1 Coffrets finis conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

2.4 IDENTIFICATION DES MATÉRIELS

- .1 Matériels identifiés conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaques indicatrices des démarreurs manuels, de format 1, avec lettres noires gravées sur fond blanc, selon les indications.
- .3 Plaques indicatrices des démarreurs magnétiques, de format, avec lettres noires gravées sur fond blanc, selon les indications.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les démarreurs et les dispositifs de commande. Faire les raccordements aux circuits d'alimentation et de commande selon les indications.
- .2 Installer et câbler les démarreurs et les dispositifs de commande selon les indications.
- .3 S'assurer que les fusibles sont de calibre approprié.
- .4 Confirmer les renseignements figurant sur les plaques signalétiques des moteurs puis faire les réglages appropriés des dispositifs de protection contre les surcharges.

3.2 CONTROLE DE
QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément à 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 correctement.
- .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.

