

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA B139-09, Code d'installation des appareils de combustion au mazout, y compris la mise à jour n° 1 (2010).
- .2 Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI 2010)

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

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

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Livraison et acceptation :
 - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales et à la section 01 52 00 - Installations de chantier.
 - .2 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes et des autres matériaux d'emballage.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 APPLICATION

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

3.2 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

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

3.3 DÉGAGEMENTS

- .1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant et les exigences 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 et la norme CSA B139, selon 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 À moins d'indications différentes, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
- .2 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.
- .3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation/de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol.
 - .1 Le point de décharge doit être bien visible.

- .4 Utiliser des robinets d'évacuation/de vidange ayant les caractéristiques suivantes : type à vanne ou à soupape et de diamètre nominal DN 3/4 à moins d'indications contraires, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

3.5 PURGEURS D'AIR

- .1 Installer des purgeurs d'air manuels, selon les exigences de la norme CSA B139 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 inférieure 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, selon les indications.
- .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 À 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.

3.8 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, conformément aux exigences du Code national du bâtiment du Canada.
- .2 Aucune protection particulière n'est requise dans le cas des tuyauteries froides non calorifugées et non susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation.
- .3 Recouvrir les tuyauteries chaudes non calorifugées et susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation d'un matériau souple non combustible qui permettra de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.

- .4 Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

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

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

3.10 RÉSEAUX EXISTANTS

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

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 - Instructions générales.
- .2 Section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B16.11-2011, Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
 - .2 ASME B31.1-2012, Power Piping.
 - .3 ASME B31.3-2012, Process Piping.
 - .4 ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC):
 - .1 BPVC 2013 Section I: Power Boilers.
 - .2 BPVC 2013 Section V: Nondestructive Examination.
 - .3 BPVC 2013 Section IX: Welding and Brazing Qualifications.
- .2 American Water Works Association (AWWA)
 - .1 AWWA C206-11 Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3 American Welding Society (AWS)
 - .1 AWS A5.1/A5.1M-2012, Specification for Carbon Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding.
 - .2 AWS B3.0-1977, Welding Procedure and Performance Qualification (Historical).
 - .3 AWS C1.1M/C1.1-2012, Recommended Practices for Resistance Welding.
 - .4 AWS W1-2000, Welding Inspection Handbook.
 - .5 AWS Z49.1-2012, Safety in Welding, Cutting and Allied Process.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA W47.2-11, Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium, y compris la mise à jour n° 1 (2011) et la mise à jour n° 2 (2012).
 - .2 CSA W48-06 (R2011), Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
 - .3 CSA W48.1-M1991 (R1998), Électrodes à revêtement en acier de carbone pour travaux de soudage à l'arc avec protection métallique.
 - .4 CSA B51-09, Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression, y compris la mise à jour n° 1 (2009).
 - .5 CSA W117.2-12, Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes, y compris la mise à jour n° 1 (2013).
 - .6 CSA W178.1-08 (C2013), Qualification des organismes d'inspection en soudage.
 - .7 CSA W178.2-08 (C2013), Qualification des inspecteurs en soudage.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

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

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 ÉLECTRODES

- .1 Électrodes : conformes aux normes CSA pertinentes de la série W48.
- .2 À entreposer dans un local sec et chauffé et exempt d'humidité. Les électrodes ou tiges endommagées seront tout simplement rejetées.

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 maintenance, à l'entreposage et à la mise en oeuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme ANSI/ASME B31.1, B31.3, au ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sections I et IX, et à la norme ANSI/AWWA C206, en ayant recours à des procédés conformes aux normes B.3 et C1.1 de l'AWS et aux exigences pertinentes des autorités provinciales compétentes, ainsi qu'à des procédés particuliers spécifiés ailleurs dans la Division 23.

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

- .1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.
- .2 Bagues de renfort :
 - .1 Le cas échéant, ajuster les bagues de manière à réduire au minimum l'espace entre ces dernières et la paroi intérieure des tuyaux.
 - .2 Ne pas poser de bagues aux brides à orifices.
- .3 Raccords :
 - .1 Raccords de diamètre nominal DN 2 et moins : accouplements à souder.
 - .2 Raccords de dérivation : tés à souder ou raccords forgés.
- .4 Travaux de soudage :
 - .1 Préparer les biseaux d'atelier et les biseaux de chantier et ce, en se servant de moyens mécaniques ou par des opérations de coupage à la flamme, en conformité avec les normes reconnues à ce sujet. Nettoyer les biseaux des scories et de l'oxydation et ce, juste avant les opérations de soudage.
 - .2 Pratiquer des soudures de pleine pénétration. Utiliser des douilles à soudage dans le cas de joins de 50 mm tout au plus et ce, en conformité avec la norme ANSI B16.11.
 - .3 Préchauffer le tout à 10 °C, en conformité avec la norme ANSI B31.1.

3.4 INSPECTIONS ET CONTRÔLES - EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec le Représentant du Ministère, toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables,

formulées dans les normes et les codes pertinents.

- .2 Établir un plan d'inspection et de contrôle en collaboration avec le Représentant du Ministère.
- .3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des contrôles et approuvées par un inspecteur.
- .4 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement les soudures au début des travaux de soudage, conformément aux exigences du Welding Inspection Handbook. Au besoin, réparer ou reprendre les soudures défectueuses conformément aux exigences des codes pertinents et aux prescriptions du devis.

3.5 INSPECTIONS ET CONTRÔLES EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE

- .1 Généralités :
 - .1 Des inspections et des contrôles doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2, et approuvé par le Représentant du Ministère.
 - .2 Les inspections et les contrôles doivent être effectués conformément aux exigences du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, section V, et de la norme CSA B51, ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.
 - .3 Conformément au Plan d'inspection et d'essai, soumettre 20 % des soudures à des essais de contrôle non destructifs, soit un contrôle visuel et une radiographie complète au rayonnement gamma, que l'on appellera ci-après une « radiographie ».
- .2 Soumettre les soudures à un contrôle par épreuve hydraulique satisfaisant à la norme ANSI/ASME B31.1. Se conformer à la section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Contrôles visuels : examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et si possible, sur la circonférence intérieure de la tuyauterie.
- .4 Soudures refusées au contrôle visuel :
 - .1 Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer des contrôles supplémentaires, conformément aux directives du Représentant du Ministère.
- .5 Essais radiographiques complets pour les réseaux de tuyauterie d'eau chaude à température élevée.
 - .1 Radiographier la circonférence complète jusqu'à concurrence de 20 p. 100 des soudures pour les réseaux de tuyauterie à température élevée et jusqu'à concurrence de 10 p. 100 pour les soudures dans les réseaux d'eau refroidie, la sélection de ces ouvrages étant faite au hasard par le Représentant du Ministère et ce, à partir de soudures qui s'avèreraient les plus difficiles à réparer advenant l'apparition d'une panne après la mise en route du système.
 - .2 Films radiographiques :
 - .1 Identifier chaque film radiographique en inscrivant la date et l'emplacement de la prise ainsi que le nom du soudeur, et le remettre au

Représentant du Ministère. Remplacer le film s'il est rejeté en raison de sa piètre qualité.

- .3 Interprétation des films radiographiques :
 - .1 L'interprétation des films radiographiques doit être effectuée par un technicien qualifié.
- .4 Soudures refusées aux contrôles par gammagraphie :
 - .1 Soumettre à des contrôles toutes les soudures exécutées par le soudeur ayant réalisé les soudures rejetées.

3.6 DÉFAUTS MOTIVANT LE REJET DES SOUDURES

- .1 Selon les exigences de la norme ANSI/ASME B31.1 et du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code.
- .2 En outre : tuyauteries d'eau réfrigérée et d'eau de chauffage à temp. élevée :
 - .1 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur adjacent au cordon de recouvrement, sur la paroi extérieure du tuyau.
 - .2 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur adjacent au cordon de fond, sur la paroi intérieure du tuyau.
 - .3 Caniveau de plus de 0,8 mm de profondeur, à la fois sur la paroi intérieure et sur la paroi extérieure du tuyau.
 - .4 Pénétration ou fusion incomplète, sur plus de 38 mm, de toute soudure de 1 500 mm de longueur, la profondeur de ces défauts excédant 0,8 mm.
 - .5 Réparer les fissures et les défauts de plus de 0,8 mm de profondeur.
 - .6 Réparer les défauts dont la profondeur ne peut être déterminée avec précision au moyen de contrôles visuels ou de contrôles radiographiques.
- .3 Tout manque à répondre aux exigences radiographiques.
- .4 Travaux de soudage entrepris par du personnel non qualifié.
- .5 Soudures dont l'apparence ne s'avère pas uniforme de façon raisonnable.
- .6 Évidence de martelage.
- .7 Fissures.
- .8 Oxydation des soudures.
- .9 Manque de fusion.
- .10 Présence de porosité ou de chevauchements ou inclusion de laitier.
- .11 Formation de caniveaux à proximité de soudures réalisées ou évidence de caniveaux par meulage.
- .12 Perçage par brûlure.

3.7 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

- .1 Remplacer les soudures de qualité piètre ou douteuse.
- .2 Soumettre à une nouvelle inspection et à de nouveaux contrôles les soudures ayant été réparées ou reprises et ce, à ses propres frais (l'Entrepreneur).

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B1.20.1-2013, Pipe Threads, General Purpose (Inch).
 - .2 ASME B16.18-2012, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A276-13a, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
 - .2 ASTM B62-09, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .3 ASTM B283/B283M-12, Standard Specification for Copper and Copper Alloy Die Forgings (Hot-Pressed).
 - .4 ASTM B505/B505M-12a, Standard Specification for Copper Alloy Continuous Castings.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
 - .1 MSS SP-25-2008, Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.
 - .2 MSS SP-80-2013, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
 - .3 MSS SP-110-2010, Ball Valves, Threaded, Socket-Welding, Solder Joint, Grooved and Flared Ends, Includes Errata (8-23-2010).

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les systèmes et matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), conformément à la section 02 81 01 - Matières dangereuses.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.

.2 Soumettre des fiches techniques pour les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.

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

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

1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation :
 - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant.

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 Les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

- .2 Raccordement :
 - .1 Raccordement des appareils de robinetterie à la tuyauterie adjacente :
 - .1 Tuyauterie en acier : robinetterie à embouts à visser, selon la norme ASME B1.20.1.
 - .2 Tuyauterie en cuivre : robinetterie à embouts à souder, selon la norme ASME B16.18.

- .3 Robinetterie à réglage protégé :
 - .1 Lorsque des appareils de robinetterie à réglage protégé sont prescrits, prévoir dix (10) clés d'accès en fonte malléable cadmiée pour chaque diamètre d'appareils installés.

- .4 Robinets-vannes :
 - .1 Exigences générales concernant les robinets-vannes, à moins d'indications contraires :
 - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
 - .2 Chapeau : chapeau-union hexagonal.
 - .3 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).
 - .4 Inspections et essais sous pression hydrostatique : selon la norme MSS SP-80.
 - .5 Garniture de presse-étoupe : sans amiante.
 - .6 Volant : en métal non ferreux.
 - .7 Écrou de volant : en bronze selon la norme ASTM B62.
 - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 125.
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
 - .2 Actionneur : volant.
 - .3 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 150.
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
 - .2 Actionneur : volant.
 - .4 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige montante, à opercule bibloc à coin, de classe 125 :
 - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser.
 - .2 Opercule : bibloc, à coin, en bronze selon la norme ASTM B283/B283M, 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 125V:
 - .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-union.
 - .2 Actionneur : volant.
- .5 Vannes à papillon :
 - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 6, de 2 068 kPa, à embouts rainurés.
 - .1 Corps : en bronze moulé, à embouts rainurés pour assemblage sur tubes en cuivre.
 - .2 Obturateur : en fonte recouverte d'élastomère, à tige moulée intégrée.
 - .3 Actionneur : levier ou volant.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

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

3.2 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage.

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 - Instructions générales.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B31.1-2012, Power Piping.
- .2 ASTM International
 - .1 ASTM A125-96(2013), Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
 - .2 ASTM A307-12, Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs, and Threaded Rod 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A563-07a, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Factory Mutual (FM)
- .4 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
 - .1 MSS SP-58-2009, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design, Manufacture, Selection, Application, and Installation.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les supports et les suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.
 - .2 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants :
 - .1 socles, supports et suspensions;
 - .2 raccords aux appareils et à la ossature du bâtiment;

.3 assemblages structuraux.

.4 Certificats :

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

.5 Instructions du fabricant :

.1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

.1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur.

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

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

.1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section aux instructions écrites du fabricant.

.2 Livraison et acceptation :

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

.3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des caisses, des autres matériaux d'emballage par leur fabricant et de reprise des palettes et du matelassage.

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 SP58.

.3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments d'ossature du bâtiment.

.4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des

éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.

.5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP58.

.2 Exigences de performance :

.1 Les supports, suspensions, plates-formes et passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes.

2.2 GÉNÉRALITÉS

.1 Fabriquer les crochets, les supports et les éléments de renforcement en conformité avec les normes suivantes : MSS SP-58 et ANSI B31.1.

.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 suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être revêtues de résine époxy.

.2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en I :

.1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone.

.1 Tige de suspension : 9 mm, homologuée par les UL.

.2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à oeillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées par les UL et conformes à la norme MSS SP58.

.3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées sur la semelle supérieure d'une poutre en I :

.1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C pour dessus de poutre, en fonte ductile, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone, homologuées par les UL et conformes à la norme MSS SP-58.

.2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, en fonte malléable, constituées d'une mâchoire, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique, d'une rondelle ordinaire et d'un écrou, homologuées par les UL.

- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton :
 - .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à oeillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à oeillet en acier forgé, sans soudure. L'oeillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
 - .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués par les UL et conformes à la norme MSS SP-58.
- .5 Assemblages fabriqués en atelier et sur place :
 - .1 Supports en acier.
 - .2 Pièces de contreventement pour systèmes de protection parasismique.
- .6 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.
- .7 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 chaudes calorifugées.
 - .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés.
- .8 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP-58, 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.
- .9 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP-58.
- .10 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP-58, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A563.
 - .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini galvanisé.
 - .2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre, en verre, en laiton ou en aluminium : fini galvanisé, avec enduit époxydique.
- .11 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP-58.

2.4 SELLETTES ET BOUCLIERS 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-58, 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-58.

2.5 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE CONSTANTE

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

2.6 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE VARIABLE

- .1 Mouvement vertical entre 13 mm et 50 mm : suspensions à ressort unique précomprimé, à portance variable.
- .2 Mouvement vertical supérieur à 50 mm : suspensions à ressorts doubles précomprimés, à portance variable, les deux (2) ressorts étant montés en série dans un seul boîtier.

- .3 Les suspensions à portance variable doivent comporter des butées de fin de course à position réglée en usine. Un certificat d'étalonnage doit être fourni pour chaque suspension.
- .4 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenailage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de +/-5 %); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.

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

3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

- .1 Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le Code canadien de la plomberie, précisées par l'autorité compétente et indiquées dans le code de la province.
- .2 Tuyauteries de mazout et de gaz de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1,8 m.
- .3 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1,5 m.
- .4 Tuyauteries aux extrémités rainurées par roulage et à joints flexibles : selon les indications du tableau ci-après, en comptant au moins un (1) support/suspension à chaque joint. Le tableau s'applique aux tronçons rectilignes sans concentration de charge et dans le cas desquels un mouvement linéaire complet n'est pas nécessaire.
- .5 Un (1) support/une suspension à au plus 300 mm de chaque coude.

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie (DN)	Espacement maximal Tuyauterie acier	Espacement maximal Tuyauterie cuivre
Jusqu'à 1 1/4	2,4 m	1,8 m
1 1/2	3,0 m	2,4 m
2	3,0 m	2,4 m
2 1/2	3,7 m	3,0 m
3	3,7 m	3,0 m
3 1/2	3,7 m	3,3 m
4	3,7 m	3,6 m
5	4,3 m	
6	4,3 m	
8	4,3 m	
10	4,9 m	
12	4,9 m	

- .6 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP-58.

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

3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
 - .1 Tuyauterie d'eau refroidie et joints de dilatation.
 - .2 Tuyauterie d'eau chaude à température élevée.

3.8 NETTOYAGE

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

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

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

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : soumettre les documents requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Santé et sécurité :
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage.
 - .2 Acheminer les produits de peinture et les enduits inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses, approuvé par le Représentant du Ministère.

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

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

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

2.2 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

- .1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.
- .2 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par le Représentant du Ministère.

2.3 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

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

- .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
- .3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.
- .5 Dimensions des marquages de couleur de fond :
- .1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.
- .2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.
- .6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches :
- .1 Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistant à la chaleur.
- .2 Autres tuyaux : étiquettes en vinyle, autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 degrés Celsius et à une chaleur intermittente de 200 degrés Celsius.
- .7 Couleurs de fond et légendes :
- .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives du Représentant du Ministère.
- .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après :

Couleur de fond	Légendes, flèches
Jaune	NOIR
Vert	BLANC

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

Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
Alimentation- eau réfrigérée	Vert	ALIMENTATIONEAU RÉFR.
Retour - eau réfrigérée	Vert	RETOUR EAU RÉFR.
Alimentation- eau de chauffage surchauffée	Jaune	ALIMENTATIONEAU CHAUF. SURCH. ++
Retour - eau de chauffage surchauffée	Jaune	RETOUR EAU CHAUF. SURCH. ++

2.4 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Étiquettes en laiton, à inscription poinçonnée, en caractères de 12 mm, peints en noir.

2.5 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.
- .2 Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC.

3.3 PLAQUES D'IDENTIFICATION

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

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

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.
- .2 Aux changements de direction.

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

3.5 EMLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets « S » fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie.

3.6 NETTOYAGE

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

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
 - .1 ANSI/ASHRAE 90.1-2010 (SI), Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (ANSI/ASHRAE/IES), Errata (July 9, 2013)/Addenda a thru ds/IC 90.1-2010-02 to 18.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM B209M-10, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).
 - .2 ASTM C335/C335M-10e1, Standard Test Method for Steady-State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C411-11, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
 - .4 ASTM C449-07(2013), Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .5 ASTM C533-13, Standard Specification for Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
 - .6 ASTM C547-12, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .7 ASTM C795-08(2013), Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
 - .8 ASTM C921-10, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CGSB 51-GP-52Ma-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
 - .2 CAN/CGSB-51.53-95, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
- .4 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
 - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), 2012.
 - .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.
- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .6 Associations de fabricants.
 - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).

- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S102-10, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S701-11, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
 - .3 CAN/ULC-S702-09-AM1, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments et ce, compte tenu du modificatif 1 (janvier 2012).
 - .4 CAN/ULC-S702.2-10, Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

1.2 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 Finish.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.

- .4 Échantillons :
 - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm. Placer sous l'échantillon une étiquette indiquant le réseau/fluide véhiculé.
- .5 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualifications :
 - .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder l'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.
- .2 Santé et sécurité :
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .3 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .2 Entreposage et protection :
 - .1 Protéger les matériaux et les matériels contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par la circulation des personnes, du matériel et des véhicules.
 - .2 Protéger les matériaux et les matériels contre tout dommage.
 - .3 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.

- .3 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et leur recyclage.
 - .2 Déposer dans des contenants désignés les matériaux calorifuges et les produits accessoires en surplus ou inutilisés.
 - .3 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage autorisée par le Représentant du Ministère.
 - .4 Acheminer les produits adhésifs inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses autorisé par le Représentant du Ministère.

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 C335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702 et à la norme ASTM C547.
 - .2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702 et à la norme ASTM C547.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702 et à la norme ASTM C547.

2.3 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, à renforcement ordinaire, d'au moins 50 mm de largeur.

- .2 Colle contact : à prise rapide.
- .3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1,5 mm de diamètre.
- .5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

2.4 CIMENT ISOLANT

- .1 Ciment d'isolation thermique et de finition :
 - .1 séchant à l'air ou à prise hydraulique, sur laine minérale, selon la norme ASTM C449.

2.5 COLLE À SCELLER LES CHEVAUchements DU PARE-VAPEUR

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

2.6 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES INTÉRIEURES

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

2.7 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES EXTÉRIEURES

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

2.8 CHEMISES

- .1 Chemises en toile de canevas :
 - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 120 et de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921.
 - .2 Colle calorifuge : compatible avec le matériau calorifuge.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

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

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

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

3.3 POSE

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
- .2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.
- .4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
 - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .5 Supports et suspensions :
 - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

3.4 ENCEINTES PRÉFABRIQUÉES ET TRAVAUX D'ISOLATION

- .1 Application. Aux endroits suivants : joints de dilatation, soupapes, brides et raccords-unions.
- .2 Concevoir les travaux d'isolation en continu (sans interruption) et les aménager avec des barrières coupe-vapeur en continu.
- .3 Travaux d'isolation :
 - .1 Isolant, dispositifs d'attache et finis : même chose que dans le cas d'un réseau ou d'un système.
 - .2 Doublure : toile à température élevée.

3.5 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

- .1 À moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
- .2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1.
.1 Fixation : feuillards en acier inoxydable, 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 : rubans à fil en acier inoxydable, disposés à 300 mm d'entraxe.
.2 Scellement : colle VR à sceller les chevauchements; colle VR calorifuge.
.3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C.
- .4 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 4 000 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. degrés Celsius	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)					
			Alim.	Jusqu'à 1	de 1 ¼ à 2	de 2 ½ à 4	de 5 à 6	8 et plus
Eau chaude chauffage	Au moins 60	A-1	25	38	38	38	38	38
Eau chaude chauffage	Jusqu'à 59	A-1	25	25	25	25	38	38
Eau réfrigérée	4 - 13	A-3	25	25	25	25	38	38
Eau réfrigérée	Moins de 4	A-3	25	25	38	38	38	38

- .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.
.5 Pose : selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

3.6 NETTOYAGE

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

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

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 - Instructions générales.
- .2 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .3 Section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .4 Section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.
- .5 Section 23 05 17 - Soudage de la tuyauterie.
- .6 Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .7 Section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Iron and Steel Institute (AISI)
- .2 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B1.20.1-2013, Pipe Threads, General Purpose (Inch).
 - .2 ASME B31.1-2012, Power Piping.
- .3 ASTM International
 - .1 ASTM A53/A53M-12, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
 - .2 ASTM A105/A105M-13, Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications.
 - .3 ASTM A106/A106M-13, Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High Temperature Service.
 - .4 ASTM A181/A181M-13, Standard Specification for Carbon Steel Forgings, for General-Purpose Piping.
 - .5 ASTM A193/A193M-12b, Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting for High Temperature or High Pressure Service and Other Special Purpose Applications.
 - .6 ASTM A194/A194M-13, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both.
 - .7 ASTM A216/A216M-12, Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service.
 - .8 ASTM A234/A234M-13, Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.

- .9 ASTM A307-12, Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs, and Threaded Rod 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .10 ASTM A536-84(2009), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .11 ASTM B61-08(2013), Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .4 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-14.5-M88, Thermomètres indicateurs bimétalliques, de type commercial/industriel.
 - .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA B51-09, Code des chaudières et des appareils et tuyauteries sous pression, y compris la mise à jour n° 1 (2009).
 - .2 CSA B242-05 (R2011), Groove- and Shoulder-Type Mechanical Pipe Couplings.
 - .6 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
 - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), 2012.
 - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33, 1999.
 - .7 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
 - .8 Travaux publics et services gouvernementaux Canada (TPSGC)
 - .1 Direction générale des biens immobiliers / Services professionnels et techniques / Services d'architecture et de génie / Génie mécanique et de l'entretien / Service du génie des utilités (DGBI/SPT/SAG/GME/Service du génie des utilités).
 - .2 Direction générale des biens immobiliers / Gestion des immeubles et des installations / Services de soutien aux opérations /Gestion des services publics (DGBI/GII/SSO/Gestion des services publics).
 - .9 Transport Canada (TC)
 - .1 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses, ch. 34 (LTMD).
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/
INFORMATION
- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les matériels et les systèmes visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques (FS) requises aux termes du SIMDUT, conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

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

- .1 Soumettre le dossier du projet selon les prescriptions des sections 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux et 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN

- .1 Fiches d'entretien : fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Matériaux/matériels de remplacement/de rechange :
 - .1 Fournir les matériels de remplacement/pièces de rechange ci-après :
 - .1 Sièges : un (1) siège pour chaque format.
 - .2 Anneaux en O. En prévoir deux et ce, selon chaque grosseur et chaque type fournis.
 - .3 Manettes/Volants : deux (2) de chaque dimension.
 - .4 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour dix (10) joints à brides réalisés, mais au moins une (1) dans tous les cas.
- .3 Outils :
 - .1 Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des systèmes et des matériels.
 - .2 Les outils spéciaux comprennent ce qui suit :
 - .1 pistolet graisseur pour compensateurs de dilatation.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Exigences réglementaires : s'assurer que les travaux sont exécutés conformément à la aux règlements provinciaux/territoriaux pertinents.
- .2 Inspections :
 - .1 La nouvelle tuyauterie doit être inspectée par le Représentant du Ministère et par l'autorité compétente et ce, avant d'être soumise aux essais hydrostatiques. Lorsque les autorités provinciales ont approuvé les dessins, un inspecteur de chaudières accrédité par la « TSSA » doit inspecter l'installation.
 - .2 L'Entrepreneur se devra de communiquer avec les Autorités compétentes de la « TSSA » afin de retrouver les exigences en matière d'inspection et d'essai des modifications au système, de changements au niveau de la conception ou de réparations apportées sur place.
 - .3 Les coûts de l'inspection doivent être assumés par l'Entrepreneur.
- .3 Les appareils de robinetterie, les raccords et les accouplements rainurés, les outils de rainurage et les appareils spéciaux doivent provenir du même fabricant. La date de fabrication doit être estampée sur les raccords et sur le corps des accouplements et des appareils de robinetterie, aux fins de la traçabilité et de

l'assurance de la qualité.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation :
 - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
 - .2 Assumer toutes les responsabilités d'expédition, de livraison, de déchargement et d'entreposage des matériaux.
 - .3 Manutentionner et entreposer les matériaux de sorte à s'assurer que les matériaux proprement dits et que leurs enduits ne soient aucunement endommagés.
- .3 Gestion des déchets d'emballage. Récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi des palettes, des contenants, des ouvrages servant de coussins et des autres matériaux d'emballage.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME/EXIGENCES DE CONCEPTION - INSTALLATION CENTRALE

- .1 Les exigences de conception des réseaux de tuyauterie de vapeur haute pression, d'eau chaude à haute température et d'eau réfrigérée haute pression du bâtiment seront établis par DGBI/SPT/SAG/GME/Service du génie des utilities et elles devront correspondre à celles de l'installation centrale.

CHW	Pression établie	1 035 MPa
	Temp. établie	5,5 °C
HTHW	Pression établie	1 379 MPa
	Temp. établie	150 °C

LÉGENDE : CHW = Eau refroidie; HTHW = Eau chaude à température élevée

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les appareils de robinetterie doivent pouvoir être regarnis sous pression normale de service, lorsqu'ils sont en position entièrement ouverte.

2.3 RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION (PLUS DE 860 KPA ET JUSQU'À 1725 KPA) D'EAU RÉFRIGÉRÉE

- .1 Tuyaux :
 - .1 Selon la norme ASTM A53/A53M, grade B.
 - .2 DN 1/2 - DN 1 1/2 : tuyaux de série 80, sans joint longitudinal, à embouts lisses ou à visser.
 - .3 DN 2 - DN 10 : tuyaux de série 40, soudés par résistance électrique ou sans joint longitudinal, à embouts biseautés.
 - .4 DN 12 et plus : tuyaux soudés par résistance électrique ou sans joint longitudinal, à paroi de 9,6 mm d'épaisseur.

- .2 Raccords :
 - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : raccords en acier forgé, de classe 3000 et de catégorie 20 MPa, à emboîtement et à souder, conformes à la norme ASTM A105/A105M.
 - .2 DN 2 - DN 12 : raccords de série 40, à embouts biseautés, conformes à la norme ASTM A234/A234M, grade WPB.
 - .3 DN 14 et plus : raccords à paroi de 9,6 mm d'épaisseur, à embouts biseautés, conformes à la norme ASTM A234/A234M, grade WPB.
 - .4 DN2 - DN 6, à embouts rainurés : conformes à la norme ASTM A536, en fonte ductile, grade 65-45-12; conformes à la norme ASTM A234, grade WPD; conformes à la norme ASTM A153, grade B, préfabriqués en acier.

- .3 Accouplements, bouchons mâles et bouchons femelles :
 - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : éléments de classe 3000, de catégorie 20 MPa, à emboîtement et à souder, conformes à la norme ASTM.
 - .2 DN 2 - DN 6 : accouplements pour éléments rainurés par roulage, avec coussinets aux boulons latéraux servant à assurer un joint rigide, conformes à la norme CSA B242, et pour supports et suspensions, conformes aux normes ANSI B31.1 et B31.9, avec garniture EPDM pouvant supporter une température nominale de 121 degrés Celsius.

- .4 Mamelons pour évacuations, ventilations, purgeurs, manomètres et éléments similaires :
 - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : mamelons de série 80, à visser, conformes à la norme ASTM A53/A53M, grade A.

- .5 Raccords-unions :
 - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : raccords-unions de classe 3000, de catégorie 20 MPa, à visser, en acier forgé, à portées rectifiées acier-acier, conformes à la norme ASTM A105/A105M.

- .6 Brides :
 - .1 Brides de classe 150 :
 - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : brides à face de joint plane, à visser, conformes à la norme ASTM A105/A105M.
 - .2 DN 2 et plus : brides à face de joint plane, à collerette à souder, alésées au diamètre de la tuyauterie adjacente, conformes à la norme ASTM A105/A105M.

- .2 Brides de classe 250 :
 - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : brides à face de joint plane, à collerette à souder, alésées au diamètre de la tuyauterie adjacente, conformes à la norme ASTM A105/A105M.
 - .2 DN 2 et plus : brides à face de joint plane, à collerette à souder, alésées au diamètre de la tuyauterie adjacente, conformes à la norme ASTM A105/A105M.

- .7 Boulons, boulons d'ancrage et écrous :
 - .1 Boulons d'ancrage : en acier au carbone, de qualité demi-fine, avec écrous hexagonaux robustes, conformes à la norme ASTM A307, grade B.

- .8 Garnitures d'étanchéité :
 - .1 Garnitures tressées, en acier inoxydable de nuance 304, convenant aux caractéristiques nominales de température et de pression du réseau.

- .9 Robinets-vannes :
 - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : robinets de classe 800, à emboîtement et à souder, à corps en acier forgé, arcade et chapeau boulonné en acier forgé, bague-fouloir en deux parties à alignement automatique, en acier forgé, avec boulons en acier inoxydable, presse-garniture en acier inoxydable, boîte à garniture profonde, obturateur (opercule) monobloc à coin en acier inoxydable, rigoureusement guidé, siège en Stellite, renouvelable, tige montante.
 - .2 DN 2 et plus : robinets de classe 300, à brides avec face de joint surélevée, corps en fonte, vis extérieure et arcade, obturateur (opercule) flexible.

2.4 RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION (PLUS DE 860 KPA ET JUSQU'À 1 725 KPA) D'EAU CHAUDE À HAUTE TEMPÉRATURE (JUSQU'À 215 DEGRÉS CELSIUS)

- .1 Tuyaux :
 - .1 Selon la norme ASTM A106/A106M, grade B.
 - .2 DN 1/2 - DN 1 1/2 : tuyaux de série 80, sans joint longitudinal.
 - .3 DN 2 - DN 12 : tuyaux de série 40, sans joint longitudinal, à embouts biseautés.

- .2 Raccords :
 - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : raccords de classe 3000, en acier forgé, à emboîtement et à souder, conformes à la norme ASTM A181/A181M, classe 70.
 - .2 DN 2 - DN 10 : raccords de série 40, sans joint longitudinal, à embouts biseautés, conformes à la norme ASTM A234/A234M.
 - .3 DN 12 et plus : raccords à paroi de 10 mm d'épaisseur, à embouts biseautés, sans joint longitudinal, conformes à la norme ASTM A234/A234M.

- .3 Accouplements :
 - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : éléments de classe 3000, à emboîtement et à souder, conformes à la norme ASTM A181/A181M, classe 70.

- .4 Bouchons mâles et femelles pour évacuations et éléments similaires :
 - .1 DN 1/2 - DN 3/4 : éléments de classe 3000, à emboîtement et à souder, conformes à la norme ASTM A181/A181M, classe 70.
- .5 Mamelons pour évacuations, purgeurs, manomètres et éléments similaires :
 - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : mamelons de série 80, à visser, conformes à la norme ASTM A106/A106M, grade A.
- .6 Raccords-unions :
 - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : raccords-unions de classe 3000, à emboîtement et à souder, en acier forgé, à portées rectifiées acier-acier, conformes à la norme A181/A181M, classe 70.
- .7 Brides :
 - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : brides de classe 300 à collerette à souder, alésées au diamètre de la tuyauterie adjacente, conformes à la norme ASTM A105/A105M.
 - .2 DN 2 et plus : brides de classe 300, à face de joint surélevée, à collerette à souder, alésées au diamètre de la tuyauterie adjacente, conformes à la norme ASTM A181/A181M.
- .8 Boulons, boulons d'ancrage et écrous :
 - .1 Boulons et boulons d'ancrage en acier allié, conformes à la norme ASTM A193/A193M, grade B7, et écrous hexagonaux de qualité demi-fine, conformes à la norme ASTM A194/A194M, grade 2H.
- .9 Garnitures d'étanchéité :
 - .1 Garnitures flexibles, en acier de 1,6 mm d'épaisseur, convenant aux caractéristiques nominales de température et de pression du réseau.

2.5 ANCRAGES, GUIDES D'ALIGNEMENT ET GLISSIÈRES POUR TUYAUTERIE

- .1 Ancrages :
 - .1 Selon les indications.
- .2 Guides :
 - .1 Selon les indications.
 - .2 Éléments convenant à l'épaisseur du calorifuge utilisé sur la tuyauterie.
 - .3 Éléments permettant de conserver l'intégrité du pare-vapeur des canalisations principales d'eau réfrigérée.
- .3 Glissières :
 - .1 Éléments destinés à compenser le mouvement latéral et le mouvement longitudinal de la tuyauterie; à base en acier au carbone avec coussinet en PTFE et plaque de glissement en acier inoxydable de nuance 304, de 1 mm d'épaisseur, recouvrant toute la face de la sellette de protection de la canalisation et soudée par points le long de cette dernière.
 - .2 Un lubrifiant approuvé, à base de silicone et de graphite, doit être appliqué pour protéger la portée métal/métal, selon les recommandations du fabricant.

2.6 COMPENSATEURS DE DILATATION À SOUFFLETS, AUTOCOMPENSÉS

- .1 Compensateurs à soufflets mis en pression par l'extérieur, à volume constant et pression équilibrée, conçus pour éliminer toute poussée causée par une variation de pression, éprouvés en usine sous une pression correspondant à 1 1/2 fois la pression maximale de service. Les certificats d'essai doivent être fournis.
- .2 Conditions de service - Se reporter à la nomenclature afin de retrouver les détails.
 - .1 Classe de pression : 1 035 kPa.
- .3 Éléments convenant à la tuyauterie de distribution.
- .4 Construction :
 - .1 Soufflets : multiples, formés à la presse hydraulique, à paroi simple, en acier inoxydable austénitique, appropriés au fluide véhiculé, aux conditions de température et de pression du réseau ainsi qu'aux méthodes utilisées pour le traitement de l'eau et le nettoyage de la tuyauterie.

2.7 SOCLES, SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA; en outre, selon les présentes stipulations.
- .2 Selon les détails indiqués.
- .3 Faire approuver les dessins d'atelier avant de commander les éléments.
- .4 Les éléments d'ancrage à fixation par percussion ne sont pas permis.
- .5 Les dispositifs de fixation à poser au moyen d'outils mécaniques ne sont pas permis.

2.8 ASSEMBLAGE DE LA TUYAUTERIE

- .1 Effectuer les travaux conformément à la norme ASME B31.1.
- .2 Joints :
 - .1 Aux endroits où ils sont accessibles, réaliser des joints vissés, des joints à brides ou des joints soudés, selon le type de tuyaux.
 - .2 Ailleurs, réaliser des joints soudés, sauf aux éléments du type à brides.
 - .3 Réaliser des joints rainurés, le cas échéant, au lieu de joints soudés, à brides ou vissés.
- .3 Joints vissés :
 - .1 Se conformer à la norme ASME B1.20.1.
 - .2 Réaliser à la machine des filetages nets.
 - .3 Appliquer du ruban de PTFE ou une pâte lubrifiante sans plomb, ou de la pâte à joints sur les filetages mâles.

- .4 Piquages :
 - .1 Utiliser des raccords à souder bout à bout ou à emboîtement et à souder.
 - .2 Sur les canalisations principales de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 1/2, poser des bossages à souder, des bossages à visser ou des demi-accouplements de 2 MPa comme éléments de renfort.
 - .3 Sur les canalisations principales de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 3, les piquages par soudage sont acceptés.
 - .4 Dans le cas de piquages à joints rainurés, des tés et des tés réducteurs peuvent être utilisés.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Effectuer le jalonnement suivant les lignes et les niveaux indiqués.
- .2 S'assurer que les lignes, les dimensions et les niveaux indiqués correspondent aux repères de nivellement établis. Signaler tout écart au Représentant du Ministère et obtenir ses instructions écrites.
- .3 Sur demande du Représentant du Ministère, fournir les dessins montrant les emplacements relatifs des diverses canalisations d'utilités.

3.2 SOUDAGE

- .1 Effectuer les travaux de soudage conformément aux prescriptions de la section 23 05 17 - Soudage de la tuyauterie et à celles qui sont énoncées ci-après.
- .2 Nonobstant les prescriptions de la section de référence, les exigences suivantes doivent s'appliquer :
 - .1 Les travaux de soudage doivent être exécutés conformément à la norme ASME B31.1.
 - .2 Les travaux de soudage doivent être exécutés par des soudeurs qualifiés.
 - .3 Le raccordement des tuyaux doit être exécuté par des tuyauteurs qualifiés.

3.3 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 L'installation doit être réalisée par des tuyauteurs spécialisés dans les réseaux de vapeur.
- .2 Installer la tuyauterie conformément aux prescriptions de la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie et à celles qui sont énoncées ci-après.

- .3 Dégagements :
 - .1 Prévoir un dégagement autour des matériels et des éléments et entre les canalisations et l'ossature du bâtiment selon les recommandations du fabricant afin de faciliter les activités suivantes d'exploitation et d'entretien :
 - .1 Observation du fonctionnement, inspection, entretien et maintenance des appareils et des éléments.
 - .2 Démontage des éléments et enlèvement de ceux-ci sans nécessité d'interruption du service ou du fonctionnement des appareils ou éléments adjacents ou connexes.
 - .2 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage distinct de chaque canalisation.
- .4 Brides - Utiliser du lubrifiant approprié au graphite sur les boulons et les écrous.
- .5 Fournir et installer, selon les indications et selon les instructions du fabricant, les compensateurs de dilatation qui permettront de rattraper les mouvements de la tuyauterie.
- .6 Piquages :
 - .1 Utiliser des tés à souder.
 - .2 S'il est impossible de trouver sur le marché des tés réducteurs de diamètre approprié, utiliser les tés disponibles avec des raccords réducteurs. Les raccords divergents ne sont pas acceptés.
 - .3 Des bossages à souder (Weldolets) ne peuvent être utilisés aux tubulures de purge que si le rapport entre le diamètre du bossage et celui de la tubulure est égal ou inférieur à 0,5.
- .7 Obturer l'extrémité des canalisations pendant les travaux d'installation; débarrasser l'intérieur de ces dernières des matières étrangères.
- .8 Installer la tuyauterie horizontale, dans le sens de l'écoulement, en lui donnant la pente indiquée, soit en lui donnant une pente ascendante aux fins de purge de l'air, à 0,4 p. 100 vers le haut point; aussi, une pente de 0,4 p. 100 vers le point bas pour assurer le drainage du condensat.
- .9 Resserrer fermement et uniformément les boulons de retenue des brides au moyen d'une clé dynamométrique.
- .10 Obtenir l'approbation écrite du Représentant du Ministère avant de modifier le tracé de la tuyauterie.
- .11 Raccordement de la tuyauterie aux appareils :
 - .1 Utiliser des robinets à brides pour faciliter l'isolement, le montage, le démontage et l'entretien des appareils.
 - .2 Utiliser des raccords à simple ou à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

- .12 Compensateurs de dilatation :
 - .1 Installer les compensateurs de dilatation conformément aux recommandations du fabricant.

- .13 Ancrages et guides :
 - .1 Installer les ancrages et les guides conformément aux recommandations du fabricant et selon les indications.
 - .2 Bien aligner la tuyauterie aux compensateurs de dilatation et aux guides afin d'éviter tout dommage qui pourrait être occasionné en raison du déplacement de la tuyauterie contre les éléments fixes.

3.4 MISE EN TENSION À FROID

- .1 Ne jamais forcer les tuyaux en place à moins qu'il ne soit prescrit ou indiqué de les installer par mise en tension à froid.
- .2 Les paramètres de mise en tension à froid et de précontrainte doivent être basés sur une température ambiante pendant l'installation de 30 degrés Celsius et sur la température maximale de service.
- .3 Installer les compensateurs de dilatation par mise en tension à froid selon les recommandations du fabricant et en présence du Représentant du Ministère et du représentant du fabricant.
- .4 Réaliser la précompression des compensateurs de dilatation selon les recommandations du fabricant.

3.5 SUPPORTAGE DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer les supports et les suspensions conformément aux prescriptions de la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA et à celles qui sont énoncées ci-après.
- .2 Installer les supports et les suspensions selon les recommandations du fabricant.
- .3 Compensateurs et lyres de dilatation :
 - .1 Fournir et installer, selon les recommandations du fabricant, les supports et les suspensions nécessaires pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.

3.6 INSTALLATION DE LA ROBINETTERIE

- .1 Installer des robinets de sectionnement aux dérivations, aux appareils et aux autres endroits indiqués.
- .2 Installer les appareils de robinetterie selon les recommandations du fabricant.

- .3 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
- .4 Si la configuration du réseau et le dégagement aux fins de manoeuvre le permettent, installer les appareils de robinetterie sur des canalisations horizontales de manière que leur tige soit à l'horizontale ou se situe au-dessus de la ligne horizontale.
- .5 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.

3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Inspection :
 - .1 Laisser les joints et les raccords apparents jusqu'à la fin des essais sur place et jusqu'à ce que le réseau soit inspecté, selon les directives du Représentant du Ministère.
 - .2 Inspections radiographiques :
 - .1 Nonobstant les inspections prescrites dans la section 23 05 17 - Soudage de la tuyauterie, soumettre à des inspections radiographiques 10 % des soudures réalisées sur les canalisations de vapeur, les tubulures de purge haute pression, les canalisations de retour de condensats sous pression et les canalisations d'eau chaude à haute température, conformément à la norme ASME B31.1.
 - .2 Si une inspection radiographique portant sur 10 % des joints révèle une défaillance de certaines soudures, effectuer une inspection radiographique des joints réalisés par le soudeur ayant exécuté les joints défectueux.
 - .3 Effectuer une inspection radiographique des joints refaits, conformément à la norme ASME B31.1.
 - .4 Soumettre les brides à emmancher et à souder à un contrôle magnétoscopique en milieu humide et en milieu sec.
 - .5 Soumettre les résultats des contrôles et des inspections radiographiques, avec une copie du permis du soudeur qui a effectué les travaux et une description de la méthode utilisée, à l'inspecteur de la compagnie d'assurance liée par contrat à TPSGC.
 - .3 Le Représentant du Ministère et l'autorité compétente inspecteront la nouvelle tuyauterie avant qu'elle soit soumise aux essais hydrostatiques prévus afin de vérifier si elle est conforme aux prescriptions du devis et aux indications des dessins approuvés.
 - .4 Se procurer, auprès du Représentant du Ministère, les exigences en matière d'inspection et d'épreuve des modifications apportées au système, des changements au niveau de la conception et des travaux de réparation entrepris sur place.
 - .5 Assumer les coûts des inspections.

3.8 RINÇAGE ET NETTOYAGE

- .1 Solutions nettoyantes.

- .2 Moment d'exécution du rinçage/nettoyage :
 - .1 Attendre, avant de procéder au nettoyage des réseaux, que ceux-ci soient opérationnels, y compris leurs dispositifs de sécurité, et qu'ils aient subi tous les essais hydrostatiques requis.
- .3 Conditions préalables au nettoyage :
 - .1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et d'autres matières étrangères.
 - .2 Les robinets et les vannes de commande/régulation doivent être opérationnels et être en position entièrement ouverte pour permettre le nettoyage approprié des éléments terminaux.
- .4 Méthode de nettoyage :
 - .1 Se servir d'un aspirateur pour nettoyer l'intérieur de la tuyauterie de 305 mm et ce, avant le montage de cette dernière et avant de souder la nouvelle tuyauterie sur place.
- .5 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage et de leur réutilisation/réemploi.

3.9 MISE EN ROUTE - GÉNÉRALITÉS

- .1 Présenter un avis écrit de trois (3) jours au Représentant du Ministère et ce, relativement à l'exigence portant sur la mise en route des systèmes par le personnel chargé de l'exploitation de la Chaufferie. Ledit personnel aura à remplir le système à nouveau et à le mettre en route.
- .2 Procéder à la mise en route une fois terminés les étapes ou travaux ci-après :
 - .1 Joints à radiographier et ce, en conformité avec les stipulations pertinentes.
 - .2 Application de peinture sur les supports et les ouvrages en acier qui se doivent d'être réalisés avant d'assujettir le système à de la chaleur.
- .3 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.

3.10 MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX HYDRONIQUES

- .1 Au besoin, régler les supports, les suspentes et les suspensions à ressort de la tuyauterie.
- .2 Surveiller les mouvements de la tuyauterie et vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des guides et des ancrages.
- .3 Pendant la période de mise en température, vérifier le fonctionnement des compensateurs et des lyres de dilatation, des ancrages et des guides.

- .4 Resserrer tous les boulons au moyen d'une clé dynamométrique pour rattraper le relâchement attribuable à la chaleur. Répéter cette opération à plusieurs reprises au cours de la mise en service.

3.11 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES MATÉRIELS

- .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques et celles énoncées dans la présente section.
- .2 En plus des autres endroits prescrits, repérer la tuyauterie aux points d'entrée dans le bâtiment.