



**RETURN BIDS TO:**

**RETOURNER LES SOUMISSIONS À:**

**Bid Receiving - PWGSC / Réception des soumissions  
- TPSGC**

**11 Laurier St./11 rue Laurier  
Place du Portage, Phase III  
Core 0B2 / Noyau 0B2  
Gatineau, Québec K1A 0S5**

**SOLICITATION AMENDMENT  
MODIFICATION DE L'INVITATION**

The referenced document is hereby revised; unless otherwise indicated, all other terms and conditions of the Solicitation remain the same.

Ce document est par la présente révisé; sauf indication contraire, les modalités de l'invitation demeurent les mêmes.

**Comments - Commentaires**

This document contains a security requirement.

Ce document contient une condition de sécurité.

**Vendor/Firm Name and Address**

**Raison sociale et adresse du  
fournisseur/de l'entrepreneur**

**Issuing Office - Bureau de distribution**

Construction Services Division/Division des services de  
construction  
11 Laurier St./11 Rue Laurier  
3C2, Place du Portage  
Phase III  
Gatineau, Québec K1A 0S5

|  |  |
|--|--|
| <b>Title - Sujet</b><br>Building Conversion Pilot Project  |  |
| <b>Solicitation No. - N° de l'invitation</b><br>EP635-172555/A   | <b>Amendment No. - N° modif.</b><br>004      |
| <b>Client Reference No. - N° de référence du client</b><br>20172555  | <b>Date</b><br>2017-03-08                    |
| <b>GETS Reference No. - N° de référence de SEAG</b><br>PW-\$\$FG-363-72378   |  |
| <b>File No. - N° de dossier</b><br>fg363.EP635-172555  | <b>CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME</b>       |
| <b>Solicitation Closes - L'invitation prend fin</b><br><b>at - à 02:00 PM</b><br><b>on - le 2017-03-14</b>   |  |
| <b>Time Zone</b><br>Fuseau horaire<br>Eastern Standard Time<br>EST   |  |
| <b>F.O.B. - F.A.B.</b><br><b>Plant-Usine:</b> <input type="checkbox"/> <b>Destination:</b> <input type="checkbox"/> <b>Other-Autre:</b> <input type="checkbox"/>                 |  |
| <b>Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à:</b><br>Boivin, Emmanuelle  | <b>Buyer Id - Id de l'acheteur</b><br>fg363  |
| <b>Telephone No. - N° de téléphone</b><br>(819) 420-5352 ( )   | <b>FAX No. - N° de FAX</b><br>(819) 956-8335 |
| <b>Destination - of Goods, Services, and Construction:</b><br><b>Destination - des biens, services et construction:</b><br>Taxation data centre<br>875 Heron, Ottawa,<br>Ontario |  |

**Instructions: See Herein**

**Instructions: Voir aux présentes**

|  |  |
|--|--|
| <b>Delivery Required - Livraison exigée</b>  | <b>Delivery Offered - Livraison proposée</b> |
| <b>Vendor/Firm Name and Address</b><br><b>Raison sociale et adresse du fournisseur/de l'entrepreneur</b>   |  |
| <b>Telephone No. - N° de téléphone</b><br><b>Facsimile No. - N° de télécopieur</b>   |  |
| <b>Name and title of person authorized to sign on behalf of Vendor/Firm</b><br><b>(type or print)</b><br><b>Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur/<br/>de l'entrepreneur (taper ou écrire en caractères d'imprimerie)</b> |  |
| <b>Signature</b>   | <b>Date</b>                                  |

Solicitation No. - N° de l'invitation  
EP635-172555/A

Amd. No. - N° de la modif.  
004

Buyer ID - Id de l'acheteur  
FG-363

Client Ref. No. - N° de réf. du client

File No. - N° du dossier

CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

---

## **AMENDEMENT 004**

---

Cette quatrième modification a pour but de modifier l'appel d'offres (AO) comme suit:

**1) Publier addendum No. 02, ci-joint;**

Tous les termes et conditions demeurent inchangés.

**ADDENDA No**        **0002**

**Numéro du projet :** **R.082110.001**

**Les modifications suivantes aux documents de soumission entrent en vigueur immédiatement. Le présent addenda fera partie des documents contractuels.**

**1.0 Reportez-vous à la section 01 32 16.07, article 1.4 - DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE :**

**AJOUTER**

- .4 Soumettre des dessins d'atelier préliminaires au représentant du ministère dans les 20 jours ouvrables suivant l'avis d'attribution du contrat. La soumission de dessins d'atelier subséquents se fera en fonction des jalons du projet.

**2.0 Reportez-vous à la section 23 09 33, article 1.3 - CONTRACTEUR DÉSIGNÉ :**

**AJOUTER**

- .2 Retenir les services de R&R Automation ou de son représentant autorisé pour exécuter les travaux de la section 25 30 02, article 2.7.

**3.0 SUPPRIMER :**

- **Section 23 21 13.02 - RÉSEAUX HYDRONIQUES - TUYAUTERIE EN ACIER, ROBINETTERIE ET RACCORDS CONNEXES**

**4.0 SUPPRIMER (REPLACEZ sur la réédition) :**

- **Section 23 05 23.03 - ROBINETTERIE - ACIER MOULÉ**
- **Section 23 05 23.05 - VANNES À PAPILLION**
- **Section 23 20 13 - RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENTS ET D'INSTALLATIONS CENTRALES DE CR**

**5.0 Reportez-vous à la section 23 21 23, article 3.4 – INSTALLATION ET SUPPORT DES DISPOSITIFS D'ENTRAÎNEMENT À FRÉQUENCE VARIABLE :**

**AJOUTER**

- .10 Les dispositifs d'entraînement à fréquence variable (EFV) devront tous provenir du même manufacturier autant pour les celles montées directement sur les pompes et celles qui seront installées séparément à distance.

**6.0 Reportez-vous à la section 23 21 14, article 2.3 - PURGEURS D'AIR AUTOMATIQUES :**

Paragraphe : .4 – Pression établie

**SUPPRIMER**

- .3 Pour la tuyauterie d'eau de refroidissement : [régime de] 1 100 kPa, [et ce], à 15 °C.

**REMPLEPAR PAR**

- .3 Pour la tuyauterie d'eau de refroidissement : [régime de] 1 035 kPa, [et ce], à 15 °C.

**7.0 Reportez-vous à la section 23 57 00, article 2.4 - ÉCHANGEURS DE CHALEUR À PLAQUES AVEC BÂTI – EAU REFROIDIE :**

Paragraphe : .7

**SUPPRIMER**

.1 Eau refroidie : À régime de 1 100 kPa, eau refroidie à 15 °C.

**REPLACER PAR**

.1 Eau refroidie : À régime de 1 035 kPa, eau refroidie à 15 °C.

**8.0 Reportez-vous à la section 23 57 00 ÉCHANGEURS DE CHALEUR POUR INSTALLATIONS DE CVCA :**

**ADJOUTER**

article 2.5 – TABLEAU

| No. Étiquette | Dimensions Maximales |         |         | Poids Maximum |
|---------------|----------------------|---------|---------|---------------|
|               | Longueur             | Largeur | Hauteur |               |
| HX-1          | 420 mm               | 201 mm  | 747 mm  |               |
| HX-2A/B       | 596 mm               | 363 mm  | 864 mm  |               |
| HX-3A/B       | 596 mm               | 363 mm  | 864 mm  |               |
| HX-4A/B       | 596 mm               | 363 mm  | 864 mm  |               |
| HX-5A         | 4067 mm              | 790 mm  | 2101 mm | 7000 kg       |

**9.0 Reportez-vous à la section 25 05 01, article 1.6 - DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION :**

**SUPPRIMER**

.2 Soumettre aux fins d'examen :

- .1 la liste du matériel et des fabricants des systèmes au moment de présenter la soumission.
- .2 la liste des instruments existants à être réutilisés, laquelle fait partie intégrante des documents de soumission, ainsi que leur prix unitaire.

**10.0 Reportez-vous à la section 25 05 60 – article 1.3 - DESCRIPTION DES TRAVAUX :**

Paragraphe : .2 – Matériel mécanique :

**SUPPRIMER**

.2 Fourniture des puits thermométriques et des vannes de régulation et installation de ces éléments conformément aux prescriptions des sections pertinentes de la Division 23.

**REPLACER PAR**

.2 Fourniture des puits thermométriques et des vannes de régulation seront fournis par la Division 25 et installés par la Division 23.

**11.0 Reportez-vous à la section 25 90 01 – article 1.4 TABLEAUX RÉCAPITULATIF DES POINTS :**

**AJOUTER**

- .4 Fournir la liste des points de sortie analogique (ao) et des points de suivis de tendance pour toutes les nouvelles soupapes de commande (contrôle) pour les unités AHU-7,8,9,10 et 11 (total de 8 valves).

**DESSINS**

MÉCANIQUE

**1.0 M001 – LÉGENDE ET LISTE DE DESSINS MÉCANIQUE**

- La légende de symboles de soupape à vanne en général devrait lire la valve d'isolement.
- Pression de conception de l'eau de refroidissement d'être à partir de 1100 kPa révisé au kPa 1035.

**2.0 M501 – NOUVEAU – TABLEAUX DE MÉCANIQUE :**

- Les soupapes de commande (contrôle) pour AHU-9, MAU-10 et MAU-11 doivent être des soupapes de commande indépendantes de la pression.
- Remplacez les soupapes de commande pour AHU-7 et 8 par de nouvelles soupapes de commande indépendantes de la pression.
- Réservoir d'expansion ET-38 & 39 – avec un volume maximum de 800L, même dimensions que les réservoirs existants ET-28 & 29.
- Ajoutez le réservoir d'expansion ET-40 – avec un volume maximum de 1000L, localiser sur les lieux et raccorder aux réservoirs existants ET-30 & 31.

## **CLARIFICATION No. : 001**

### **SPÉCIFICATIONS (DEVIS)**

#### **1.0 Section 01 00 10 - INSTRUCTIONS GÉNÉRALES**

L'intention de balayage laser 3D (3DLS) et de modèle ouvert de BIM est d'assister le processus de constructibilité du projet. Un sceau d'ingénieur professionnel n'est pas requis. Les équipements dont la fabrication implique de longs délais de livraison pourrait nécessiter d'être commandés (achetés) avant l'achèvement du modèle ouvert de BIM pour rencontrer l'échéancier du projet.

#### **2.0 Section 01 00 10 - INSTRUCTIONS GÉNÉRALES**

Eau de chauffage haute température (HTHW), Eau de chauffage de la centrale thermique (DHS/R) et Eau de chauffage primaire sont utilisés de façon interchangeable dans les documents contractuels. La tuyauterie de chauffage haute température existante est identifiée avec l'identification suivante ; HTHW. Nonobstant, l'appellation District Heating Water (DHW) devra être utilisée pour les fins d'identification de la boucle de chauffage primaire de ce projet tel qu'indiqué dans la section 23 05 53.01.

**Partie 1 Général****1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 23 05 05 -Installation de la tuyauterie.
- .3 Section 23 0 13 -Réseaux de tuyauterie haute pression de bâtiments et d'installations centrales de CR.
- .4 Section 23 21 13.02 - Réseaux hydroniques - Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes.
- .5 Section 23 21 14 - Accessoires pour réseaux hydroniques.
- .6 Section 25 30 02 – SGE – Instrumentation locale.

**1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B16, Fittings and Valves Package.
  - .2 ASME B16.5-2013, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS ½ through NPS 24 Metric/Inch Standard.
  - .3 ANSI/ASME B16.10-2009, Face-to-Face and End-to-End Dimensions Valves.
  - .4 ANSI/ASME B16.25-2012, Buttwelding Ends.
  - .5 ANSI/ASME B16.34-2013, Valves Flanged, Threaded and Welding End.
- .2 American Petroleum Institute (API)
  - .1 API STD 598-2009, Valve Inspection and Testing.
- .3 ASTM International
  - .1 ASTM A49-12, Standard Specification for Heat-Treated Carbon Steel Joint Bars, Micro Alloyed Joint Bars, and Forged Carbon Steel Comprise Joint Bars.
  - .2 ASTM A182/A182M-16, Standard Specification for Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valve Parts for High Temperature Service.
  - .3 ASTM A193/A193M-16, Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High-Temperature or High Pressure Service and Other Special Purpose Applications.
  - .4 ASTM A194/A194M-16, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High-Pressure and High-Temperature Service, or Both.
  - .5 ASTM A216/A216M-16, Standard Specification for Steel Castings, Carbon Suitable for Fusion Welding for High-Temperature Service.
  - .6 ASTM B85/B85M-14, Standard Specification for Aluminum-Alloy Die Castings.
- .4 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS SP-25-2013, Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.
  - .2 MSS SP-61-2013, Pressure Testing of Valves.

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

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

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 23 05 00 - CVCA - exigences générales concernant les résultats des travaux.

**1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section aux instructions écrites du fabricant 01 61 00- Exigences générales concernant les produits.
- .2 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, au sec, de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer la robinetterie de manière à la protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .3 Élaborer un plan de gestion des déchets de construction pour les travaux faisant l'objet de la présente section.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des caisses, des palettes, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, selon les directives du plan de réduction des déchets plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

**Partie 2 Produit****2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIEL**

- .1 Appareils de robinetterie
  - .1 Toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
  - .2 Soumettre les appareils de robinetterie à des essais séparément.
- .2 Exigences générales concernant la robinetterie, à moins d'indications contraires
  - .1 Pressions et températures nominales : selon la norme ANSI B16.34.
  - .2 Inspections et essais : selon la norme API 598.
  - .3 Essais sous pression : selon la norme MSS SP-61.

- .4 Appareils de robinetterie à brides
  - .1 Longueur hors tout : selon la norme ANSI B16.10.
  - .2 Brides : de diamètre selon la norme ANSI B16.5, à face surélevée de 1.6 mm.
- .5 Appareils de robinetterie à souder en bout
  - .1 Longueur hors tout : selon la norme ANSI B16.10.
  - .2 Embouts : de diamètre selon la norme ANSI B16.25, alésés pour convenir à la tuyauterie de série standard.
- .6 Volant : de type non chauffant, à rebord, en alliage d'aluminium matricé selon la norme ASTM B85, ou en fonte malléable selon la norme ASTM A49.
- .7 Marquages : selon la norme MSS SP-25.
- .8 Identification :
  - .1 Plaque indiquant le numéro de catalogue, le diamètre, le matériau du corps, de l'obturateur, de la tige, du siège, le fluide véhiculé, la pression et la température nominale.
  - .2 Marquages sur le corps : nom du fabricant, diamètre, principales caractéristiques nominales, symbole désignant le matériau.
- .9 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

## **2.2 ROBINETS-VANNES**

- .1 Application : Eau de chauffage primaire à haute température.
- .2 NPS 2 et plus petit, classe ANSI 800, corps en acier forgé A105, bonnet boulonné, plein de port OS & Y tige montante, portillon flexible, connexions à brides, et conçu pour fonctionner dans le service à vapeur saturée.

## **2.3 SOUPAPES DE SECTIONNEMENT, À BILLES ASSORTIES**

- .1 Application : Réseaux d'eau de chauffage à haute température et eau refroidie primaire et réseaux d'eau de chauffage et eau refroidie secondaire.
- .2 NPS 2 tout au plus : soupape à bille, de classification 600, en 3 morceaux et de type fileté; bille et bâti en acier inoxydable, siège à plusieurs garnitures d'étanchéité et bourrage PTFE ; de type conçu résistant à la vapeur; avec poignée à levier.
- .3 NPS 2 1/2 à NPS 12 : à cote de pression établie fonction d'une classification correspondant à PN 25 ; pression d'exploitation, réglée ou établie à 1 600 kPa, sous 180 degrés C; avec extrémités soudées par aboutement, en acier de nuance 40 (à assortir à l'épaisseur de paroi du tuyau); bâti en acier; tige et bille en acier inoxydable, siège au Téflon; présentant un alésage réduit; de classification 300.
- .4 Les tiges de soupapes devront être suffisamment longues pour ressortir de l'isolant.
- .5 Mécanisme d'amorçage à levier manuel, avec arrêt mémorisé et ce, pour des grosseurs NPS 6 tout au plus.
- .6 Mécanisme de manœuvre à engrenage sans fin et de type étanche aux intempéries, à prévoir dans le cas de grosseurs de soupapes d'au moins NPS 8.
- .7 Mécanisme de manœuvre : prière de se reporter ailleurs dans la présente section.

**2.4 SOUPAPES DE DRAINS ET D'ÉVENT D'AIR**

- .1 Application : eau de chauffage, eau refroidie, eau chaude à haute température.
- .2 Entre NPS 1/2 et NPS 1 :
  - .1 Soupape à bille, de type fileté et pression WOG réglée à 2 000 psi, de type sans choc lorsqu'à froid; bâti en acier de carbone, garnitures d'étanchéité et sièges en RTFE; de type conçu comme étant increvable à la vapeur; avec poignée à levier.
  - .2 Soupapes d'évent à flotteur automatique. À utiliser selon les indications comprises dans les dessins. Prévoir une soupape manuelle en amont et ce, afin d'offrir une possibilité de sectionnement.

**2.5 ROBINETS À SOUPAPE**

- .1 Application : eau de chauffage, eau refroidie, eau chaude à haute température.
- .2 Jusqu'à concurrence de la grosseur NPS 2, y compris le NPS 2 : soupapes sphériques, de classification 800, avec bâti en acier forgé et extrémités de soudage à douilles assorties.
- .3 Robinets à soupape de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 12, à tige montante et à vis extérieure et arcade, à brides, de classe 300 :
  - .1 Corps et arcade et chapeau intégrés, à boulons multiples : en acier moulé selon la norme ASTM A216/A216M WCB.
  - .2 Joint corps-chapeau : à face plane, avec garniture d'étanchéité en métal ondulé.
  - .3 Goujons de chapeau : selon la norme ASTM A193/A193M, type B7.
  - .4 Écrous de chapeau : selon la norme ASTM A194/A194M, type 2H.
  - .5 Boîte de presse-étoupe : à bague deux (2) pièces anti-grippage, articulée, avec boulons à œil et écrous.
  - .6 Garniture de presse-étoupe : contenant un inhibiteur de corrosion pour empêcher le piquage de la tige.
  - .7 Manchon de l'arcade : en matériau « Ni-Resist » à point de fusion supérieur à 954 degrés Celsius.
  - .8 Raccord de graissage hydraulique : convenant à la lubrification des portées du manchon de l'arcade.
  - .9 Obturateur : biseauté avec siège oblique 35 degrés.
  - .10 Bagues de siège : à faces rechargées sur 1.6 mm d'épaisseur d'un alliage de cobalt-chrome-tungstène, d'une dureté d'au moins 375 HB (à froid), emmanchées, scellées par soudage, rectifiées pour convenir à l'obturateur.
  - .11 Tige : acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur, à emmanchement long du chapeau et de l'arcade pour assurer un positionnement précis sur le siège, à filetage trapézoïdal Acme ou 60 degrés réalisé par usinage de précision, fileté au sommet pour recevoir l'écrou de retenue du volant.
  - .12 Actionneur : se reporter au paragraphe pertinent de la présente section.

**2.6 ACTIONNEURS**

- .1 Application : eau de chauffage, eau refroidie, eau chaude à haute température.
- .2 Volants : pour tous les appareils de robinetterie.
- .3 Volants à commande par chaîne : pour tous les appareils de robinetterie installés à plus de 2400 mm du sol dans les salles d'installations mécaniques.
- .4 Actionneurs électriques (servomoteurs)
  - .1 Applications : entièrement ouvertes et entièrement fermées.
  - .2 Contrôle de la position et de la précision.
- .5 Référez-vous section 25 30 02 - SGE - INSTRUMENTATION LOCALE pour les détails concernant l'utilisation et les types de robinets de commande (valve de contrôle)

**2.7 DÉRIVATIONS (CONTOURNEMENT) POUR LES VALVES**

- .1 Application : eau de chauffage, eau refroidie, eau chaude à haute température.
- .2 Position du robinet de dérivation selon les indications
- .3 Diamètre des robinets de dérivation :
  - .1 Robinet principal de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 8 : robinet de dérivation NPS 3/4.
  - .2 Robinet principal de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 10 : robinet de dérivation NPS 2.
- .4 Type de robinets de dérivation
  - .1 Pour robinet robinet-vanne : robinet-vanne, selon les prescriptions de la présente section.
  - .2 Pour robinet à soupape : robinet-vanne, selon les prescriptions de la présente section.

**2.8 CLAPETS DE RETENUE**

- .1 Application : Eau chaude à haute température.
  - .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2, à brides, de classe 300, à battant
    - .1 Corps et chapeau à boulons multiples : en acier moulé selon la norme ASTM A216/A216M WCB.
    - .2 Goujons de chapeau : selon la norme ASTM A193/A193M, type B7.
    - .3 Écrous de chapeau : selon la norme ASTM A194/A194M, type 2H.
    - .4 Joint corps-chapeau : à emboîtement simple, avec garniture d'étanchéité en métal ondulé.
    - .5 Obturateur (clapet) : en acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur.
    - .6 Bagues de siège : en acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur, emmanchées, scellées par soudage, rectifiées pour convenir à l'obturateur (clapet).
    - .7 Bras d'articulation : conforme à la norme ASTM A182/A182M.
    - .8 Axe d'articulation : conforme à la norme ASTM A182/A182M.
    - .9 Bouchons d'axe d'articulation : conformes à la norme ASTM A182/A182M.

- .2 Application : Système de refroidissement primaire, Systèmes de chauffage et de refroidissement secondaire :
  - .1 NPS 1/2 à 1-1/2 :
    - .1 Classe 800, design en « Y », de type à battant, raccords filetés, corps en acier forgé, disque en acier inoxydable 316 de type rectifiable avec siège vissé et bouchon d'arrêt.
  - .2 NPS 2 et plus :
    - .1 Classe 300, silencieux, raccords à brides, corps et clapet en acier moulé selon ASTM A216/A216M WCB, ressort et goupille en acier inoxydable de type 316, la retenue de goupille en acier au carbone, crans d'arrêt en acier plaqué au nickel, siège en Buna-N.

## **2.9 CLAPETS DE RETENUE SILENCIEUX**

- .1 Application : eau de chauffage, eau refroidie.
- .2 Construction
  - .1 Corps : en acier moulé à siège integer.
  - .2 Pression nominale : classe 250.
  - .3 Embouts : à brides.
  - .4 Obturateur (clapet) : double, en bronze, avec siège et tige en acier inoxydable; clapet, siège, tige et ressort renouvelables; ressort aux caractéristiques nominales convenant à celles du réseau pour un fonctionnement silencieux.
  - .5 Ressort de rappel : robuste, en acier inoxydable.
  - .6 Siège : rectifiable.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 EXAMEN**

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

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les appareils de robinetterie conformément aux recommandations du fabricant, à la verticale, la tige orientée vers le haut.
- .2 Dans le cas de soupapes à extrémités soudées, lesdites soupapes devraient être à l'état ouvert au cours des opérations de soudage, de sorte que le transfert de chaleur à la soupape soit minimisé au cours

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.

- .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

### **3.4 PROTECTION**

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

### **3.5 MISE EN SERVICE**

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

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .4 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Section 01 74 11 – Nettoyage.
- .6 Section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .7 Section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.
- .8 Section 23 20 13 - Réseaux de tuyauterie haute pression de bâtiments et d'installations centrales de CR.
- .9 Section 23 21 13.02 - Réseaux hydroniques - Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes.
- .10 Section 23 21 14 - Accessoires pour réseaux hydroniques.

**1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B1.20.1-1983(R2013), Pipe Threads, General Purpose (Inch).
  - .2 ASME B16.1-2010, Grey Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Classes 25, 125 and 250.
  - .3 ANSI/ASME B16.5-2013, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS ½ through 24.
  - .4 ANSI/ASME B16.11-2011, Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
  - .5 ANSI/ASME B16.25-2012, Buttwelding Ends.
  - .6 ANSI/ASME B16.34-2013, Valves - Flanged, Threaded and Welding Ends.
- .2 American Petroleum Institute (API)
  - .1 API Std. 609-09, Butterfly Valves: Double Flanged, Lug- and Wafer-Type.
- .3 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM A 126 (2014), Standard Specification for Grey Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
  - .2 ASTM A 536-84 (2014), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .3 ASTM B 62-09, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .4 ASTM B 209M-14, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate Metric.
- .4 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
  - .1 MSS SP-67-2011, Butterfly Valves.

- 
- 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 du fabricant concernant la robinetterie visée. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.
    - .2 Soumettre des fiches techniques pour tous les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.
  - .3 Dessins d'atelier
    - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province de l'Ontario, Canada.
- 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 01 61 00- Exigences générales concernant les produits.
  - .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 caisses, des palettes, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- 1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT**
- .1 Matériaux/Matériels de remplacement/Pièces de rechange
  - .2 Fournir les matériels/pièces de rechange ci-après.
    - .1 Sièges : un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
    - .2 Disques et opercules : un (1) élément obturateur pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
    - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une (1) garniture pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
    - .4 Manettes/Volants : deux (2) de chaque dimension.
    - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour dix (10) brides installées.
  - .3 Outils
    - .1 Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des réseaux et des matériels.

**Partie 2      Produit****2.1            VANNES À PAPILLON, À DOUBLE EXCENTRATION - 1 100 kPag**

- .1      Application : Eau refroidie primaire, Eau de chauffage et Eau refroidie secondaire.
- .2      Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie (vannes) doivent provenir d'un seul et même fabricant.
- .3      Les vannes doivent être installées entre des brides à épaulement.
- .4      Les vannes doivent convenir au montage en fin de réseau.
- .5      Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .6      Diamètre nominal :
  - .1      Vannes à oreilles : NPS 2 1/2 à 30.
- .7      Pression manométrique nominale pour une fermeture étanche à des températures allant jusqu'au maximum acceptable pour le matériel des sièges.
  - .1      NPS 2 à 12 : 1 100 kPag.
  - .2      NPS 14 à 48 : 1 100 kPag.
- .8      La pression de fermeture minimale qui est requise est de 345 kPag.
- .9      Température minimum pour les sièges de 100°C.
- .10     Application : régulation tout ou rien.
- .11     Corps d'une seule pièce à oreillettes.
- .12     Actionneurs :
  - .1      NPS 2 à 30 : actionneur manuel à engrenages sous boîtier.
  - .2      Volants à commande par chaîne : pour toutes les vannes installées à plus de 2400 mm au-dessus du sol dans les salles de mécanique.
- .13     Conçues conformément aux normes MSS SP-67 et API 609.
- .14     Pouvant être utilisées avec des brides de classe 125/150 conformes à l'ANSI.
- .15     Construction :
  - .1      Corps : en fonte ductile.
  - .2      Obturateur (disque) : en cuproaluminium, acier inoxydable de nuance 316 ou fonte ductile revêtue.
  - .3      Siège : en EPDM.
  - .4      Axe : en acier inoxydable de nuance 316.
  - .5      Goupille conique : en acier inoxydable de nuance 316.
- .16     Actionneur : Conforme à la Section 25 30 02 - SGE - Instrumentation locale.

**2.2            VANNES À PAPILLON, À DOUBLE EXCENTRATION - 2 000 kPa**

- .1      Application: Eau chaude à haute température.
- .2      Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie (vannes) doivent provenir d'un seul et même fabricant.
- .3      Les vannes doivent être installées entre des brides à épaulement.
- .4      Les vannes doivent convenir au montage en fin de réseau.
- .5      Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).Diamètre nominal.

- .6 Diamètre nominal :
  - .1 Vannes à oreilles : NPS 2 à NPS 48.
- .7 Pression manométrique nominale : 2000 kPa à une température de 180 degrés Celsius.
- .8 Vannes à oreilles : classe 300 selon l'ANSI, modèle boulonné.
- .9 Application : régulation tout ou rien.
- .10 Actionneurs :
  - .1 Vannes de diamètre nominal NPS 2 à NPS 6 : levier à gâchette, à 10 positions de réglage entre 0 et 90 degrés; levier et gâchette en fonte ductile; ressort antagoniste et goupille d'articulation en acier au carbone; platine et quincaillerie de montage en acier au carbone cadmié.
  - .2 Vannes de diamètre nominal NPS 8 à NPS 24 : actionneur manuel à réducteur sous boîtier .
  - .3 Orientation parallèle ou perpendiculaire à la tuyauterie.
- .11 Vannes conçues conformément aux normes MSS SP-67 et API Std. 609.
- .12 Vannes pouvant être utilisées avec des brides de classe 125 (fonte) conformes à la norme ANSI B16.1 et de classe 150 (acier) conformes à la norme ANSI B16.5.
- .13 Construction :
  - .1 Corps : en fonte ductile.
  - .2 Obturateur (papillon) : en cupro-aluminium, acier inoxydable de nuance 316 ou fonte ductile revêtue.
  - .3 Manchette (siège) : en EPDM.
  - .4 Axe : en acier inoxydable de nuance 316.
  - .5 Goupille conique : en acier inoxydable de nuance 316.
- .14 Amorceur: Conforme à la Section 25 30 02 - SGE - Instrumentation locale

### **2.3 BRIDES DE MONTAGE**

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

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

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

### **3.2 INSTALLATION DES VANNES**

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

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

### **3.3 INSTALLATION DES ACTIONNEURS**

- .1 Les raccordements électriques ou pneumatiques doivent être effectués par le fabricant des actionneurs.
- .2 Soumettre les vannes à un cycle de fonctionnement complet position entièrement fermée - entièrement ouverte - entièrement fermée.
- .3 Régler en même temps la butée de fin de course de chaque vanne de manière à bien aligner le papillon.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
- .2 Une fois les éléments installés, les nettoyer conformément aux recommandations du fabricant.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .2 Section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .3 Section 23 05 17 - Soudage de la tuyauterie.
- .4 Section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.
- .5 Section 23 05 16- Lyres et compensateurs de dilatation pour tuyauteries de CVCA.
- .6 Section 23 05 19.01 - Thermomètres et manomètres pour tuyauteries.
- .7 Section 23 05 23.03 - Robinetterie - Acier moulé.
- .8 Section 23 05 23.05 - Vannes à papillon.
- .9 Section 23 05 29 -Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

**1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Iron and Steel Institute (AISI)
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME):
  - .1 ANSI/ASME B1.20.1-2013, Pipe Threads, General Purpose (Inch).
  - .2 ASME B31.1-2016, Power Piping.
  - .3 ASME B31.9-2014, Building Services 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-14, Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications.
  - .3 ASTM A106/A106M-14, Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High Temperature Service.
  - .4 ASTM A181/A181M-14, Standard Specification for Carbon Steel Forgings, for General-Purpose Piping.
  - .5 ASTM A193/A193M-14a, Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High-Temperature Service.
  - .6 ASTM A194/A194M-14a, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both.
  - .7 ASTM A216/A216M-16, Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service.
  - .8 ASTM A234/A234M-15, Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
  - .9 ASTM A307-14, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .10 ASTM A536-84(2014), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .11 ASTM B61-08(2013), Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.

**RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENTS  
ET D'INSTALLATIONS CENTRALES DE CR**

- .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-F14, Code sur les chaudières et les appareils et les tuyauteries sous pression.
- .6 Ministère de la Justice du Canada (Jus) :
  - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch. 37, 1995.
  - .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 Fournir les documents et les échantillons requis conformément à la Section 21 05 01 – Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
- .3 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 et 01 35 43- Protection de l'environnement.
- .4 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 dans la province de l'Ontario, Canada.
    - .1 Les dessins d'atelier doivent comprendre des vues en plan, en élévation, et en coupe, des perspectives isométriques des réseaux de tuyauterie proposés ainsi que les détails de construction concernant ce qui suit :
      - .1 les tronçons préfabriqués et leurs points de raccordement sur place.
      - .2 les piquages et les dérivations.

**RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENTS  
ET D'INSTALLATIONS CENTRALES DE CR**

- 
- .3 les matériels et les appareils incorporés au réseau.
  - .4 les supports et les suspensions pour la tuyauterie.
  - .5 les compensateurs de dilatation, les ancrages et les guides (y compris les données techniques pertinentes).
  - .6 les données techniques pertinentes.
  - .7 les lyres de dilatation, les ancrages et les guides.
  - .8 les vases d'expansion.
  - .9 les mises à l'air libre, les purgeurs ainsi que les raccords et les robinets d'évacuation/de vidange.
  - .10 les données relatives à l'identification de la tuyauterie.
  - .2 les renseignements pertinents relatifs aux produits proposés comme solutions de rechange aux lyres de dilatation prescrites, lesquels doivent être approuvés par le Représentant du Ministère avant que les éléments ne soient commandés :
    - .1 calculs basés sur une température comprise entre -18 degrés Celsius et la température de service, majorée de 25 %;
  - .3 Gestion des déchets de construction :
    - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction et le plan de réduction des déchets établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.
    - .2 Soumettre les calculs relatifs aux taux de recyclage en fin de projet, aux taux de récupération et aux taux d'envoi aux sites d'enfouissement, lesquels doivent démontrer que 50 % des déchets de construction ont effectivement été détournés des sites d'enfouissement.
  - .4 Consommation d'énergie et d'eau du bâtiment : aux fins de la surveillance des usages ci-après :
    - .1 Utilisation de l'énergie d'eau de chauffage.
    - .2 Utilisation de l'énergie de l'eau de refroidissement.
    - .3 Utilisation de l'eau d'appoint de systèmes du secondaire
  - .5 Avant le début des travaux, soumettre aux autorités compétentes le devis et les dessins visant la nouvelle tuyauterie de vapeur haute pression la tuyauterie d'eau chaude à haute température aux fins d'approbation et d'enregistrement (assignation d'un numéro P). Les frais exigés par la TSSA pour l'examen du devis et des dessins seront assumés par l'Entrepreneur.
  - .6 Les modifications proposées à un réseau haute pression existant seront examinées par un inspecteur accrédité en chaudières et réservoirs sous pression au service de la compagnie d'assurance autorisée et liée par contrat à TPSGC. Si le réseau est enregistré (et qu'on lui a déjà attribué un numéro P), l'inspecteur préparera un rapport sur la tuyauterie en utilisant le numéro P du système et le soumettra à l'autorité provinciale compétente. Sinon, il pourra exiger que le système existant soit enregistré ou qu'un dessin montrant les modifications proposées soit préparé et estampillé par un ingénieur.
  - .7 Une fois qu'il a reçu les dessins approuvés, l'Entrepreneur peut commencer les travaux, dont le contrôle de la qualité et de la conformité aux prescriptions du devis sera assuré par le Représentant du Ministère s'il s'agit d'un projet de travaux conçu et exécuté par le Ministère.

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

- .1 Soumettre le dossier du projet selon les prescriptions des sections 21 05 01- Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux; soumettre également les données indiquées ci-après :
  - .1 les cotes de niveau, les cotes radier, l'emplacement des canalisations principales, des dérivations, des ancrages et des compensateurs lyres de dilatation.
  - .2 les données relatives aux appareils de robinetterie.
  - .3 les détails visant l'instrumentation fixée à demeure.
  - .4 les détails visant les dispositifs et les moyens fixés à demeure destinés à recevoir l'instrumentation amovible.
  - .5 les points de visite.
  - .6 la pente de la tuyauterie, les détails des points de purge et de mise à l'air libre.
  - .7 les points de purge et d'évacuation/vidange aux points bas du réseau.

**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 dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
    - .2 Tournants sphériques : 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 Joints toriques : un (1) joint pour vingt (20) joints posés, et ce, pour chaque type et diamètre fourni, mais au moins deux (2) dans tous les cas.
    - .4 Manettes/Volants : deux (2) de chaque dimension.
    - .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour dix (10) joints à brides réalisés, mais au moins deux (2) dans tous les cas.
    - .6 Filtres à tamis: un (1) filtre pour cinq (5) filtres posés, et ce, pour chaque type et diamètre fourni, mais au moins un (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 LCEE, la LCPE, la LTMD et aux règlements provinciaux pertinents.
- .2 Inspections :
  - .1 La nouvelle tuyauterie doit être inspectée par l'autorité compétente et ce, avant d'être soumise aux essais hydrostatiques. Lorsque les autorités provinciales ont

**RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENTS  
ET D'INSTALLATIONS CENTRALES DE CR**

approuvé les dessins, un inspecteur accrédité du TSSA se doit d'inspecter l'installation.

- .2 Le Représentant du Ministère communiquera avec les Autorités du TSSA pour se renseigner au sujet de l'inspection et de l'essai TSSA, des modifications apportées au système ou à la conception du système ou des réparations effectuées par le personnel du Ministère.
- .3 Les coûts de l'inspection doivent être assumés par l'Entrepreneur.

**1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Conforme à la Section 21 05 01 – Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00- Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .3 Exigences de livraison et d'acceptation :
  - .1 Livrer les matériaux au site dans leur emballage original provenant de l'usine, identifiés avec le nom et l'adresse du manufacturier.
- .4 Le Représentant du Ministère se réserve le droit de reporter l'expédition de la marchandise et ce, jusqu'à concurrence de trente (30) jours et sans que la chose n'entraîne de coûts supplémentaires au compte du Représentant du Ministère.
- .5 Assumer toutes les responsabilités de coordination, d'expédition, de déchargement et d'entretien des matériaux fournis par le Représentant du Ministère ainsi que de l'expédition de matériaux de la sortie à partir de la zone de stockage approuvée à l'avance (à déterminer une fois le contrat octroyé) jusqu'aux points de montage.
- .6 Entreposage et manutention :
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, au sec, de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les réseaux hydroniques de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .7 Élaborer un plan de gestion des déchets de construction et un plan de réduction des déchets pour les travaux faisant l'objet de la présente section, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .8 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi et de reprise des caisses, des palettes, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction et le plan de réduction des déchets, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

**1.8 SOUDRE**

- .1 Conforme à la Section 23 05 17 - Soudage De La Tuyauterie.

**Partie 2      Produit****2.1      GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les appareils de robinetterie doivent pouvoir être regarnis sous pression normale de service, lorsqu'ils sont en position entièrement ouverte.
- .2 La main d'oeuvre et les matériaux de soudage devront être conformes au Code de l'ASME. Les soudeurs devront être complètement qualifiés et détenteurs de licences provenant des Autorités provinciales pertinentes. Recourir aux services de soudeurs d'ouvrages sous pression lorsqu'il s'agit de contextes à partir desquels la pression contenue dans les systèmes est de valeur supérieure à 100 kPa.
- .3 Toutes les pénétrations dans les ensembles à cote de résistance au feu devront être rendues parfaitement ignifuges. Se reporter aux dessins d'origine ainsi qu'aux spécifications et aux détails en rapport avec les exigences d'ignifugeage.
- .4 Eau chaude à haute température, eau de chauffage et eau glacée; . L'ensemble de la tuyauterie, des raccords, des soupapes, des égouttoirs et des autres pièces d'équipement à même le système à l'eau chaude devront être conçus et approuvés pour fonctionner comme suit et ce, jusqu'à concurrence de ce qui suit :
  - .1 Se reporter au dessin M001.
- .5 Pour les systèmes d'eau chaude domestique, se reporter à la section 22 11 16 – Tuyauterie d'eau domestique.

**2.2      RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION (PLUS DE 860 KPA ET JUSQU'À 1725 KPA) D'EAU RÉFRIGÉRÉE ET D'EAU CHAUDE À BASSE TEMPÉRATURE (JUSQU'À 120 DEGRÉS CELSIUS)**

- .1 Application: tuyauterie secondaire d'eau chaude, de glycol et d'eau refroidie.
- .2 Toute ainsi que les raccords, soupapes, égouttoirs, échangeurs de chaleur et autres pièces d'équipement devront être conçus et installés en conformité avec le Code B31.9 de l'ASME (« Code for Building Services Piping »).
- .3 Tuyaux :
  - .1 Selon la norme ASTM A53/A53M, grade B.
  - .2 DN 1/2 - DN 1 1/2 : tuyaux de série 80, 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.
- .4 Accords :
  - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : raccords en acier forgé, de classe 3000 et de catégorie 20 MPa, Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 :raccords à visser avec pâte à joints sans plomb ou ruban en PTFE.
  - .2 DN 1 1/2 - DN 2 : de classe 3000, à emboîtement et à souder, dimensions conformes aux normes ASME B16.11 et ASTM A105 pour de l'acier au carbone et à TP304 pour l'acier inoxydable.
  - .3 DN 2 - DN 12 : raccords de série 40, à embouts biseautés, conformes à la norme ASTM A234/A234M, grade WPB.
  - .4 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.

**RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENTS  
ET D'INSTALLATIONS CENTRALES DE CR**

- 
- .5 Dans le cas de coudes, utiliser ceux qui ont de longs rayons seulement.
  - .6 Accouplements, bouchons mâles et bouchons femelles :
    - .1 DN 1/2 - DN 2 : éléments de classe 3000, de catégorie 20 MPa, à emboîtement et à souder, conformes à la norme ASTM A105/A105M.
  - .7 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.
  - .8 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 A105/A105M.
  - .9 Brides :
    - .1 Brides de classe 150 :
      - .1 DN 1/2 - DN 2 : brides à face de joint surélevée, à emboîtement et à souder, conformes à la norme ASTM A105/A105M pour de l'acier au carbone et à TP304 pour l'acier inoxydable.
      - .2 DN 2 1/2 et plus : brides à face de joint surélevée, à collerette à souder, alésées au diamètre de la tuyauterie adjacente, conformes à la norme ASTM A105/A105M; dimensions conformes à la norme ANSI B16.5.
  - .10 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.
    - .2 Bride à bride : pour tous les formats :
      - .1 Tiges en acier d'alliage et de type semi-fini, avec deux écrous hexagonaux et robustes.
      - .2 Matériau : tiges, selon la norme ASTM A193 B7M, avec écrous A194 2HM.
    - .3 Soupapes à bâtis à tige : pour tous les formats :
      - .1 Tige en acier d'alliage, avec capuchon à tête hex, de type semi-fini, avec un écrou hexagonal et robust.
  - .11 Garnitures d'étanchéité :
    - .1 Garnitures tressées, en acier inoxydable de nuance 304, convenant aux caractéristiques nominales de température et de pression du réseau.
    - .2 Brides à façade surélevée (« RF ») et (ou) à façade plate (« FF ») :
      - .1 À liaisonnement au nitrile et comprenant aussi de l'aramide et des fibres de verre; de type non amianté; produit standard, avec enduit non collant (« NST ») pour faciliter son enlèvement.
    - .3 De 1,6 mm (1/16 po.) d'épaisseur, en forme d'anneau, calibré en fonction du service, de la température et de la pression du liquide.
    - .4 Relaxation ou récupération maximale et admissible au fluage : 21 %.
    - .5 Essai de compression à chaud : perte maximale et admissible de l'épaisseur ; jusqu'à concurrence de 27 %.
    - .6 Dimensions : selon la norme ANSI B16.21.
    - .7 Installation : selon les recommandations du fabricant et ce, en rapport avec la force des boulons et la résistance des sièges.

**RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENTS  
ET D'INSTALLATIONS CENTRALES DE CR**

- 
- .8 Matériaux acceptable :
    - .1 Flexitallic SF 3300; devant convenir au type de bride « RF/FF ».
    - .2 Klingersil C-4401; devant convenir au type de bride « RF/FF ».
    - .3 Garlock 5500/3760; devant convenir au type de bride « RF/FF ».
  - .12 Robinets de commande/régulation :
    - .1 Conforme à la Section 25 30 02 - SGE - Instrumentation locale.
  - .13 Compteurs d'énergie :
    - .1 Conforme à la Section 25 30 02 - SGE - Instrumentation locale.
  - .14 Filtres à tamis en forme d'Y :
    - .1 DN 2-1/2 et plus :
      - .1 À bâti en acier coulé, avec extrémités soudées et s'assortissant au tuyau, de motif en Y et de type aménagé avec une connexion de drainage à soupape, un grillage perforé en acier inoxydable et à maillons de format 20 (0,7 mm). La superficie de l'écran devra au moins correspondre à trois fois la superficie du tuyau d'entrée. De classification 150 et ce, pour une pression de 1 100 kPa, à 120 °C.
    - .2 DN 2 et moins :
      - .1 En acier coulé et à motif en Y, fileté, écran perforé en acier inoxydable et à maillons de format 30 (0,5 mm). Selon l'ANSI, fonction d'une classification 150 et ce, pour une pression de 1 600 kPa, à 120 °C.
  - .15 Égouttoirs en début de course ou de demurrage :
    - .1 En forme de cône enlevable.
    - .2 Matériau :En acier inoxydable, avec perforations standard de 3,96 mm. Utiliser une grosseur de perforation de 0,7 mm en avant des échangeurs de plaques.
  - .16 Vannes de régulation :
    - .1 Conforme à la Section 25 30 02 - SGE - Instrumentation locale.
  - .17 Clapets de retenue :
    - .1 Conforme à la section 23 05 23.03 - Robinetterie - Acier moulé.
  - .18 Vannes à papillon de diamètre nominal DN 2 et plus :
    - .1 Conforme à la section 23 05 23.05 - Vannes à papillon.
  - .19 Soupapes de sûreté de pression:
    - .1 Service d'eau chaude de sûreté et de type thermique : de type approuvé selon la Section III de l'ASME; « 13 mm FNPT x 25 mm FNPT »; à levier dégagé. À bâti en acier de carbone, à ressort en acier inoxydable et fonction d'un régime de pression établi à 1 600 kPa. Superficie de l'orifice, selon la classification 'C' de l'ASME, à 43 millimètres carrés au moins.
  - .20 Soupapes à aiguilles :
    - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 19.01 – Thermomètres et manomètres pour tuyauteries.
  - .21 Purgeurs d'air manuels :
    - .1 Conforme à la section 23 05 23.03 - Robinetterie - Acier moulé
    - .2 Soupapes d'évent à flotteur automatique, à utiliser en conformité avec les indications des dessins. Une soupape manuelle en amont devra être prévue comme ensemble de sectionnement.

**RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENTS  
ET D'INSTALLATIONS CENTRALES DE CR**

- .3 Robinets à tournant de diamètre nominal DN 1/2, de classe 300, à corps en acier, en trois parties.
- .22 Puits thermométriques :
  - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 19.01 – Thermomètres et manomètres pour tuyauteries.
  - .2 Caractéristiques : en acier inoxydable de nuance 304, avec calorifuge.
- .23 Soupapes à contrôle de débit à pression indépendante :
  - .1 Cartouche de soupape à contrôle de débit de contrôler automatiquement les taux de flux avec une exactitude de  $\pm 5\%$  sur une gamme différentielle de pression d'opération de minimum 14 fois du contrôle requis. Quatre gammes de pression d'opération d'être disponible avec la gamme requis minimum de moins de 21 kPa (3 PSI) pour actionner le mécanisme.
  - .2 Soupape de contrôle interne du mécanisme d'être constitue d'une cartouche d'acier inoxydable en une pièce avec la conception de port segmente et un plein trajet de ressort linéaire hélicoïdal.
  - .3 Le fabricant doit fournir les essais faits par un laboratoire indépendant certifié afin de valider l'exactitude de la performance.
  - .4 Toutes les cartouches de valve de contrôle de débit seront garanties par le fabricant pendant cinq années suivant la date de vente.
  - .5 Les valves d'extrémité de bride de classe 150 se composeront d'un tuyau d'acier avec des extrémités de bride et seront fournies avec des valves d'essai à pression double ou de pression/température afin de vérifier l'exactitude du débit rendu pour toutes les tailles.
  - .6 Les valves seront marquées de manière permanente afin de montrer la direction du débit et auront un étiquette pour indiquer le numéro de modèle et le débit.

**2.3 RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION (PLUS DE 860 KPA ET JUSQU'À 1725 KPA) D'EAU CHAUDE À HAUTE TEMPÉRATURE (JUSQU'À 215 DEGRÉS CELSIUS)**

- .1 Application: Systems primaires d'eau de chauffage.
- .2 Toute ainsi que les raccords, soupapes, égouttoirs, échangeurs de chaleur et autres pièces d'équipement devront être conçus et installés en conformité avec le Code B31.1 de l'ASME (« Code for Power Piping »).
- .3 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 10 : tuyaux de série 40, sans joint longitudinal, à embouts biseautés.
  - .4 NPS 12 et plus: Paroi de 9.6 mm ERW (soudé par résistance électrique) ou sans soudure.
- .4 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 10mm d'épaisseur, à embouts biseautés, sans joint longitudinal, conformes à la norme ASTM A234/A234M.

**RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENTS  
ET D'INSTALLATIONS CENTRALES DE CR**

- 
- .5 Accouplements :
    - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : éléments de classe 3000, à visser, conformes à la norme A181/A181M, classe 70.
  - .6 Bouchons mâles et femelles pour évacuations et éléments similaires :
    - .1 DN 1/2 - DN 3/4 : éléments de classe 3000, à visser, conformes à la norme ASTM A181/A181M, classe 70.
  - .7 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.
  - .8 Raccords-unions :
    - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : raccords-unions de classe 3000, à visser, en acier forgé, à portées rectifiées acier-acier, conformes à la norme A181/A181M, classe 70.
  - .9 Brides :
    - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : brides de classe 300 à face de joint surélevée, 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.
  - .10 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.
  - .11 Garnitures d'étanchéité :
    - .1 Garnitures flexibles, en acier de 1.6mm d'épaisseur, convenant aux caractéristiques nominales de température et de pression du réseau.
  - .12 Compteurs d'énergie :
    - .1 Conforme à la Section 25 30 02 - SGE - Instrumentation locale.
  - .13 Vannes de régulation :
    - .1 Conforme à la Section 25 30 02 - SGE - Instrumentation locale.
  - .14 Clapets de retenue :
    - .1 Conforme à la section 23 05 23.03 - Robinetterie - Acier moulé.
  - .15 Robinets à soupape :
    - .1 Conforme à la section 23 05 23.03 - Robinetterie - Acier moulé.
  - .16 Vannes à papillon de diamètre nominal DN 2 et plus :
    - .1 Conforme à la section 23 05 23.05 - Vannes à papillon.
  - .17 Robinets montés sur les dérivations :
    - .1 Conforme à la section 23 05 23.03 - Robinetterie - Acier moulé.
  - .18 Robinets d'évacuation/de vidange :
    - .1 Conforme à la section 23 05 23.03 - Robinetterie - Acier moulé.

- 
- .19 Filtres à tamis :
    - .1 DN 1/2 - DN 2 1/2 : filtres de classe 800, à visser, à corps incliné (en Y) en acier forgé, tamis en monel ou en acier inoxydable de nuance 304.
      - .1 Tamis :
        - .1 Surface exposée : correspondant à quatre (4) fois la section de la canalisation.
        - .2 Perforations : de 0.84 mm de diamètre.
      - .2 DN 2 et plus : filtres de classe 300, à brides, à corps incliné (en Y) en acier moulé selon la norme ASTM A216/A216M, tamis en monel ou en acier inoxydable de nuance 304.
        - .1 Tamis :
          - .1 Surface exposée : correspondant à quatre (4) fois la section de la canalisation.
          - .2 DN 2 1/2 - DN 4 : perforations de 1.6 mm de diamètre.
          - .3 Plus de DN 4 : perforations de 3.2 mm de diamètre.
    - .20 Purgeurs d'air manuels :
      - .1 Robinets à tournant sphérique de diamètre nominal DN [1/2], de classe 300, à corps en acier, en trois (3) parties.
    - .21 Puits thermométriques :
      - .1 Puits en acier inoxydable de nuance 304, avec calorifuge.

**2.4 ANCRAGES, GUIDES D'ALIGNEMENT ET GLISSIÈRES POUR TUYAUTERIE**

    - .1 Conforme à la section 23 05 16- Lyres et compensateurs de dilatation pour tuyauteries de CVCA .

**2.5 LYRES DE DILATATION**

    - .1 Les lyres de dilatation doivent satisfaire aux limites de résistance définies dans la norme ANSI/ASME B31.1.
    - .2 Conforme à la section 23 05 16- Lyres et compensateurs de dilatation pour tuyauteries de CVCA.
    - .3 Les lyres de dilatation doivent être réalisées avec des tuyaux et des raccords de réseaux de distribution, selon les indications.

**2.6 COMPENSATEURS DE DILATATION**

    - .1 Conforme à la section 23 05 16- Lyres et compensateurs de dilatation pour tuyauteries de CVCA.

**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.
    - .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 THERMOMÈTRES**

- .1 Conforme à la section 23 05 19.01 - Thermomètres et manomètres pour tuyauteries.

**2.9 MANOMÈTRES**

- .1 Conforme à la section 23 05 19.01 - Thermomètres et manomètres pour tuyauteries.

**2.10 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 Joints vissés en acier à carbone :
  - .1 Se conformer à la norme ANSI/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.
- .5 Soudage :
  - .1 Conforme à la section 25 05 17 - Soudage de la tuyauterie.

**Partie 3 Exécution****3.1 EXAMEN**

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

**3.2 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.

**3.3 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 or ASME B31.9
  - .2 Les travaux de soudage doivent être exécutés par des soudeurs qualifiés.
  - .3 Le raccordement des tuyaux doit être exécuté par des tuyauteurs qualifiés.

**3.4 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 Les connexions proprement dites à l'équipement ne devront présenter une résistance externe. Un « réglage d'essai » avant le raccordement correspond en quelque sorte à un point d'inspection.
- .4 Maintenir les dégagements requis entre les tuyaux et ce, selon les indications pertinentes.
- .5 Maintenir le dégagement entre les tuyaux et les structures et ce, selon les indications et les directives, afin de tenir compte des besoins en matière d'exploitation et d'entretien.
- .6 Prévoir des événements d'air manuels, des drains, des pattes de dégouttement, des pochettes de saletés et ce, en conformité avec les indications des dessins et du devis.
- .7 Imperméabiliser la tuyauterie traversant des murs et ce, selon les indications.
- .8 Tenir compte du mouvement des tuyaux et ce, fonction du besoin et en conformité avec les instructions d'installation.
- .9 Prévoir des événements d'air manuels, des drains, des pattes de dégouttement, des pochettes de saletés et ce, en conformité avec les indications des dessins et du devis.
- .10 Utiliser des réducteurs excentriques dans la tuyauterie à l'horizontale et ce, afin d'empêcher l'accumulation de poches d'air et (ou) de prévenir la purge de l'eau par vidange automatique.
- .11 Souder les accouplements pour drains dans la tuyauterie en acier de carbone et ce, en conformité avec la norme ASME B31.1 ou ASME B31.9 ; se conformer aussi aux indications pertinentes des dessins.
- .12 Prises d'embranchement en acier de carbone.
- .13 Se reporter au tableau ci-après pour retrouver les méthodes approuvées de raccordement des ouvrages d'embranchement.

**RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENTS  
ET D'INSTALLATIONS CENTRALES DE CR**

- 
- .14 Fournir les tubulures de purge et les collecteurs d'impuretés nécessaires et les installer selon les indications.
  - .15 Utiliser un lubrifiant approprié à base de graphite sur les boulons et les écrous des brides.
  - .16 Ébavurer toute la tuyauterie. Avant et après l'assemblage, nettoyer l'intérieur et l'extérieur de toute la tuyauterie de toute saleté et calcaire.
  - .17 De façon générale, donner une pente nominale à la tuyauterie à l'horizontale et ce, à 0,5 % et en direction du débit.
  - .18 Brides en acier de carbone. Serrer les boulons de façon uniforme et ce, en se servant d'une clé indiquant le couplage. Serrer les boulons à nouveau avec une clé à couple et ce, une fois le système en mode d'exploitation.
  - .19 Toute révision au cheminement et (ou) à l'emplacement de la tuyauterie nécessite une approbation de la part du Consultant.
  - .20 Les réducteurs aux points de raccordement d'installations d'aspiration pour pompes devront être de type excentrique et présenter une partie supérieure plate.
  - .21 Installer la tuyauterie afin de minimiser le démantèlement de ce-dit tuyauterie aux instances de retrait des équipements. Inclure les manchettes à brides enlevable tel que requis.
  - .22 Vannes à papillon : monter les vannes à papillon entre deux brides à collerette à souder.
  - .23 Robinets d'évacuation/de vidange :
    - .1 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau de tuyauterie, aux appareils, et aux autres endroits requis.
    - .2 Raccorder une canalisation à chaque robinet et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol. Le point de décharge doit être bien visible.
    - .3 Souder sur la tuyauterie les accouplements destinés à recevoir les robinets selon la norme ASME B31.1.
    - .4 Vérifier le fonctionnement une fois le système en service et assujetti à une pression de pleine charge.
  - .24 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.
  - .25 Connecteurs flexibles et (ou) joints de dilatation :
    - .1 Installer les compensateurs de dilatation conformément aux recommandations du fabricant.
    - .2 Enlever les joints de dilatation de la tuyauterie avant d'éprouver le tout sous pression. Ne pas exposer de joints de dilatation à des pressions d'essai.
    - .3 Ne pas soumettre les soufflets à des forces ou contraintes de torsion.
    - .4 Remonter les soufflets une fois l'essai hydrostatique terminé. Enlever les tiges d'attache d'expédition et ce, une fois réalisés de façon satisfaisante les essais de pression le long du système de tuyauterie.
  - .26 Ancrages et guides :
    - .1 Installer les ancrages et les guides selon les besoins 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 Guider les joints de dilatation en conformité avec les recommandations du fabricant.

- 
- .27 Purgeurs d'air manuels :
- .1 Installer des purgeurs d'air manuels aux points hauts du réseau de tuyauterie et aux autres endroits indiqués.
  - .2 Les purgeurs doivent être constitués d'un té plein diamètre, d'une rallonge de tuyau et d'un accumulateur, d'un bouchon femelle, d'un robinet d'arrêt et d'une canalisation d'évacuation reliée à un avaloir au sol, le point de décharge étant visible.
- .28 Faire sceller par un tiers les traversées murales. Les produits et dispositifs coupe-feu utilisés doivent convenir à la température de surface de la tuyauterie ou du calorifuge conformément à la section 07 84 00- Protection coupe-feu.
- .29 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.
- .30 Ébavurer la tuyauterie. Nettoyer les scories et la saleté et ce, à l'intérieur et à l'extérieur et avant et après les opérations d'assemblage.
- .31 De façon générale, donner une pente nominale à la tuyauterie à l'horizontale et ce, à 0,5 % et en direction du débit.
- .32 Obturer l'extrémité des canalisations pendant les travaux d'installation ; débarrasser l'intérieur de ces dernières des matières étrangères.
- .33 Resserrer fermement et uniformément les boulons de retenue des brides au moyen d'une clé dynamométrique.
- .34 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.
- .35 Brides en acier de carbone. Serrer les boulons de façon uniforme et ce, en se servant d'une clé indiquant le couplage. Serrer les boulons à nouveau avec une clé à couple et ce, une fois le système en mode d'exploitation.
- .36 Ne sera pas toléré l'enlèvement d'une portion de tuyau pour faciliter le soudage du joint et, par la suite, le remontage de la section coupée, ce que l'on appelle communément une « gueule de poisson » ou une soudure « fenêtre ».
- .37 L'Entrepreneur devra fournir et installer tous les dispositifs temporaires comme des pompes de pression, des jauges, des soupapes, des capuchons et des tuyaux et ce, fonction du besoin pour réaliser les opérations de purge et les essais de fuites.
- .38 Toute révision au cheminement et (ou) à l'emplacement de la tuyauterie nécessite une approbation de la part du Consultant ou du Représentant du Ministère.
- .39 Installer la tuyauterie afin de minimiser le démontage de tuyaux pour enlever de l'appareillage. Cette prescription englobe aussi des sections d'enroulement de brides enlevables et ce, en conformité avec les exigences.

## RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENTS ET D'INSTALLATIONS CENTRALES DE CR

- .40 Installer les tuyaux dissimulés à proximité de la structure du bâtiment, pour ainsi garder au minimum l'espace occupé par des profilés de fourrure. Installer le tout de sorte à garder le maximum d'espace de dégagement entre le plancher et le plafond et ailleurs. Acheminer la tuyauterie apparente en parallèle avec les murs. Dans la mesure du pratique, regrouper les tuyaux ensemble.
- .41 Prévoir les dégagements requis pour le montage de l'isolant et afin d'offrir un accès d'entretien à l'équipement, aux soupapes et aux raccords.
- .42 Assembler la tuyauterie en se servant de raccords fabriqués selon les normes pertinentes de l'ANSI :

Branch Connection Table

|             |     | Header Size |    |    |    |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------|-----|-------------|----|----|----|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             |     | NPS         | ½  | ¾  | 1  | 1-½   | 2     | 3     | 4       | 6     | 8     | 10    | 12    | 14    | 16    | 18    | 20    | 24    |
| Branch Size | ½   | T           | TR | TR | TR | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO   | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO |
|             | ¾   |             | T  | TR | TR | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO   | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO |
|             | 1   |             |    | T  | TR | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO   | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO |
|             | 1-½ |             |    |    | T  | TR    | SO/TO | SO/TO | SO/TO   | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO | SO/TO |
|             | 2   |             |    |    |    | T     | TR    | TR    | TR/SO/W | SO/W  |
|             | 3   |             |    |    |    |       | T     | TR    | TR      | TR/W  | TR/W  | W     | W     | W     | W     | W     | W     | W     |
|             | 4   |             |    |    |    |       |       | T     | TR      | TR    | TR/W  | W     | W     | W     | W     | W     | W     | W     |
|             | 6   |             |    |    |    |       |       |       | T       | TR    | TR    | TR    | W     | W     | W     | W     | W     | W     |
|             | 8   |             |    |    |    |       |       |       |         | T     | TR    | TR    | TR    | TR    | W     | W     | W     | W     |
|             | 10  |             |    |    |    |       |       |       |         |       | T     | TR    |
|             | 12  |             |    |    |    |       |       |       |         |       |       | T     | TR    | TR    | TR    | TR    | TR    | TR    |
|             | 14  |             |    |    |    |       |       |       |         |       |       |       | T     | TR    | TR    | TR    | TR    | TR    |
|             | 16  |             |    |    |    |       |       |       |         |       |       |       |       | T     | TR    | TR    | TR    | TR    |
|             | 18  |             |    |    |    |       |       |       |         |       |       |       |       |       | T     | TR    | TR    | TR    |
|             | 20  |             |    |    |    |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       | T     | TR    | TR    |
|             | 24  |             |    |    |    |       |       |       |         |       |       |       |       |       |       |       |       | T     |

T - Tee

TO - Threadolet

W - Weldolet

TR - Reducing Tee

SO - Sockolet

### 3.5 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.

### 3.6 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 Crochets à ressorts, devant demeurer à l'état bloqué et ce, jusqu'à la fin des hydro-essais, après quoi les premiers réglages libres seront apportés ou réalisés.
- .4 Régler les supports, crochets et ressorts et ce, alors que la température du système correspond à celle d'exploitation.
- .5 Installer des boucles de dilatation et des supports aux endroits indiqués et requis et ce, afin de maintenir à l'état opérationnel les installations d'aération et (ou) de drainage.

- .6 Peinture :
  - .1 Peindre tous les crochets et supports et l'ensemble des ouvrages apparents en acier par l'application de deux couches d'apprêt antirouille et ce, avant la mise en route des travaux d'isolation.

### **3.7 PIÈCES D'ANCRAGE ET ENSEMBLES DE GUIDAGE**

- .1 Monter les pièces d'ancrage aux endroits requis et indiqués.
- .2 Aligner la tuyauterie à l'emplacement des ensembles de guidage, de sorte à éviter tout dommage par suite du déplacement de la tuyauterie contre des structures fixes.
- .3 Aménager les joints de dilatation avec des ensembles de guidage et ce, en conformité avec les recommandations du fabricant, afin d'accommoder l'épaisseur prescrite de l'isolant.

### **3.8 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 des clapets de retenue aux autres endroits indiqués pour le débit.
- .4 Installer des clapets de retenue aux côtés de refoulement des pompes sur les canalisations verticales à écoulement ascendant et aux autres endroits indiqués.
- .5 Installer dans des endroits accessibles et en orientant la tige à l'horizontale ou au-dessus. Ne pas orienter à l'horizontale les tiges de robinets-vannes le long de canalisations à l'horizontale.
- .6 Les soupapes vissables ou à brides devront être accessibles aux fins d'enlèvement et d'entretien et ce, sans avoir à enlever la tuyauterie adjacent.
- .7 Aux endroits prescrits, installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
- .8 Si la configuration du réseau et le dégagement aux fins de manœuvre 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.
- .9 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.

### **3.9 DRAINS ASSORTIS DE SOUPAPES**

- .1 Emplacements :
  - .1 À même la partie inférieure de canalisations montantes.
  - .2 Aux points bas dans les canalisations principales et d'embranchement.
  - .3 Aux autres endroits indiqués dans les dessins.
- .2 Décharge :
  - .1 Prévoir un adaptateur de boyau à l'emplacement de chaque soupape de drainage, là où la tuyauterie de décharge ne peut pas assurer un prolongement approprié jusqu'aux drains (avaloirs) de plancher.
- .3 Vérifier le fonctionnement de l'ensemble une fois le système en service et assujetti à une pression de plein régime.

**3.10 ÉVÉNEMENTS D'AIR**

- .1 À installer aux points hauts et ailleurs et ce, selon les indications des dessins.
- .2 Prévoir un tuyau de ¾ po. et des soupapes à aiguilles entre la pénétration murale du tuyau et les soupapes d'intérieur et de sectionnement et à billes assorties et ce, afin d'assurer une libération de l'air à des points élevés à l'intérieur des bâtiments, selon les indications des détails présentés dans les dessins.
- .3 Constitution : té, rallonge de tuyau et soupape de fermeture; tuyau de décharge, à prolonger jusqu'à 400 mm au-dessus du plancher. Aménager l'extrémité du tuyau avec un capuchon fileté en acier forgé.

**3.11 INSTALLATION DES FILTRES À TAMIS**

- .1 Monter les filtres à des endroits où il sera facile de retirer le tamis aux fins d'entretien.
- .2 Prévoir une soupape à bille de drainage et de la tuyauterie complémentaire et ce, jusqu'à un point à 400 mm d'un drain (avaloir) de plancher. L'extrémité du tuyau devra être aménagée avec un capuchon en acier forgé et de type fileté.

**3.12 INSTALLATION DES PUIXS THERMOMÉTRIQUES**

- .1 De façon générale, installer les puits thermométriques dans des coudes :
  - .1 Prendre les mesures nécessaires pour minimiser la turbulence et la résistance à l'écoulement du fluide.
  - .2 Monter les puits dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
  - .3 Insérer les puits thermométriques sur toute leur longueur dans le fluide dont la température doit être mesurée.
  - .4 Augmenter le diamètre des sections de tuyauterie dans lesquelles sont montés les puits thermométriques pour s'assurer que la vitesse d'écoulement du fluide à ces endroits est égale à la vitesse d'écoulement dans les sections adjacentes.
- .2 Se reporter aux dessins afin de retrouver les détails pertinent.

**3.13 VALVE DE BALANCEMENT**

- .1 Installer les stations de mesure de débit et les valves de balancement selon les indications.
- .2 Enlever la poignée d'ajustement après que l'installation et que les opération TAB auront été complétées.
- .3 Sceller les joints de l'isolant préfabriqué des valves installées sur les tuyauteries d'eau refroidie.

**3.14 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Compteurs d'énergie :
  - .1 Installer les appareils de mesure primaires le plus près possible du point d'entrée de la tuyauterie dans le bâtiment.
- .2 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 Tous les essais doivent être attestée par le Représentant Ministériel.

**RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENTS  
ET D'INSTALLATIONS CENTRALES DE CR**

- 
- .3 Inspections radiographiques :
    - .1 Nonobstant les inspections prescrites dans la section 23 05 17- Soudage de la tuyauterie, soumettre à des inspections radiographiques 30 % 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.
    - .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.
  - .4 Le 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.
  - .5 Lorsque les autorités provinciales ont approuvé les dessins, un inspecteur de réservoirs et d'appareils sous pression accrédité par le TSSA.
  - .6 Obtenir du Représentant du Ministère les directives concernant l'inspection et l'essai des réparations ou des modifications apportées au système ou à la conception du système par le personnel du Ministère.
  - .7 Assumer les coûts des inspections.
- .3 Réalisation des essais sous pression:
    - .1 Des essais sous pression doivent être effectués aux fins de l'assurance de la qualité.
    - .2 Éprouver sous pression l'ensemble de la tuyauterie après son montage et avant les travaux de peinture, d'isolation ou de dissimulation d'une façon ou d'une autre et ce, en conformité avec la section 23 05 01 – Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
    - .3 Aviser le Représentant du Ministère au moins 48 heures avant de procéder aux essais.
    - .4 Une fois la tuyauterie installée et avant qu'elle soit dissimulée, la soumettre à un essai hydrostatique sous une pression correspondant à 1.5 fois la pression maximale de service; maintenir cette pression pendant 24 heures et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite.
    - .5 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.
    - .6 Installer au besoin des supports ou des suspensions supplémentaires pour la tuyauterie de vapeur soumise aux essais, et les enlever une fois ces derniers terminés et les résultats satisfaisants.
    - .7 Procéder aux essais demandés par l'inspecteur accrédité au service de la compagnie d'assurance liée par contrat à TPSGC, en présence du Représentant du Ministère.

- .8 Assumer le coûts des essais et, le cas échéant, les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau.
- .9 Calorifuger puis dissimuler la tuyauterie et les éléments connexes une fois les essais approuvés par le Représentant du Ministère et les certificats délivrés.

### **3.15 MISE À L'ESSAI**

- .1 Faire l'essai du réseau conformément à la section 21 05 01- Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Lorsqu'il s'agit d'un réseau à eau glycolée, refaire l'essai, après avoir procédé au nettoyage, avec une solution d'éthylèneglycol ou de propylèneglycol inhibée, convenant aux réseaux de bâtiment, selon la norme ASTM E202. Au besoin, corriger toute fuite aux joints, aux raccords ou aux appareils de robinetterie.

### **3.16 MISE EN SERVICE**

- .1 Produire un avis de trois (3) jours au Représentant du Ministère, pour lui laisser connaître ses intentions sur les opérations de mise en route, d'essai et d'équilibrage.
- .2 L'Entrepreneur devra coordonner tous les travaux de mise en service avec le Représentant du Ministère. L'Entrepreneur devra tenir compte d'un retour au chantier pour entreprendre son processus de mise en service.
- .3 Mettre les systèmes en route seulement après avoir reçu une approbation écrite de l'installation et ce, de la part du Représentant du Ministère.

### **3.17 MISE EN ROUTE**

- .1 Assurer une supervision ou une surveillance en continu au cours de la mise en route.
- .2 Après la mise en route, augmenter lentement la température et la pression de toutes les principales canalisations.
- .3 Enlever les paniers-égouttoirs et les nettoyer durant l'essai ainsi qu'une fois de plus après la première semaine d'exploitation permanente.
- .4 Une fois le système en route et alors que les températures et pressions sont à leur maximum :
  - .1 Serrer tous les boulons à l'emplacement des brides et ce, en se servant d'une clé de couplage. À répéter à plusieurs reprises au cours de la mise en service.
  - .2 Vérifier le fonctionnement des soupapes de drainage.
  - .3 Se servir des évents d'air pour purger l'air du système et ce, fonction du besoin.
- .5 Pièces d'ancrage, guides et supports :
  - .1 À surveiller en tout temps au cours de la mise en route et durant la mise en service, pour ainsi s'assurer que le tout fonctionne en conformité avec ce qui a été conçu à ce sujet.
  - .2 Régler les supports à tuyaux ainsi que les crochets et les ressorts.
  - .3 Entreprendre des essais de pleins régimes.
- .6 Une fois le tout terminé, entreprendre des essais à pleine échelle et ce, aux taux et débits établis et maxima; il en va de même pour les températures et pressions d'exploitation et ce, pour une période consécutive ou en continu de 48 heures, afin de démontrer que le tout est en tout point conforme aux exigences établies.

**3.18 PEINTURAGE**

- .1 Peindre supports et ouvrages apparents en acier et ce, à l'aide de deux (2) couches d'apprêt anti-rouille après la construction et avant la mise en route des travaux d'isolation.

**3.19 RINÇAGE ET NETTOYAGE**

- .1 Purger et nettoyer le tout en conformité avec la section 23 08 02 Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.
- .2 Purge :
  - .1 L'Entrepreneur devra prévoir l'équipement, la main d'oeuvre et les matériaux requis pour entreprendre la purge et le nettoyage de la tuyauterie de traitement.
  - .2 L'Entrepreneur se devra de présenter sa procédure de purge et (ou) de nettoyage au Consultant et ce, un mois avant la réalisation du montage de la tuyauterie.
  - .3 La tuyauterie bâtiment secondaire du devra être purgée à l'aide d'eau potable, puis traitée chimiquement pour enlever toutes les matières étrangères de l'intérieur de tous les tuyaux et ce, à l'approbation du Consultant.
  - .4 L'ensemble de l'appareillage devra être outrepassé durant le processus de purge et (ou) de nettoyage et les égouttoirs devront être temporairement enlevés.
  - .5 L'ensemble de l'instrumentation installée dans la tuyauterie devra être enlevée, afin de ne pas l'exposer au processus de purge et de nettoyage.
  - .6 La vitesse des opérations de purge devra au moins correspondre à 1,5 mètre par seconde.
  - .7 Prévoir un grillage (tamis) de purge à maillons de grosseur 20 et ce, à l'emplacement de l'installation de décharge de purge, afin de surveiller et de contrôler le matériau transporté dans l'eau de purge.
  - .8 L'Entrepreneur devra installer et enlever l'ensemble des tuyaux et des supports pour l'introduction et la mise à l'écart de l'eau de purge et ce, à l'emplacement d'un ensemble de décharge sécuritaire.
  - .9 L'Entrepreneur devra aviser le Consultant 24 heures à l'avance du moment où il se propose d'entreprendre la purge du système.
  - .10 Une fois la tuyauterie purgée à l'eau fraîche, l'Entrepreneur se devra d'entreprendre un nettoyage chimique de la tuyauterie, le tout étant fondé sur les recommandations du Spécialiste en traitement de l'eau, dont les services auront été retenus par l'Entrepreneur chargé de la présente installation.
  - .11 Une fois la purge et (ou) le nettoyage terminés et une fois que le tout est accepté par l'Ingénieur du chantier, l'Entrepreneur se devra alors de reconnecter l'appareillage, nettoyer le tout et remonter les grillages-égouttoirs temporaires et permanents.
  - .12 Les grillages-égouttoirs temporaires devront être gardés en place jusqu'après six (6) mois suivant la mise en route des ensembles.
  - .13 L'Entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires pour empêcher d'endommager les tuyaux, l'isolant ou les structures par suite des opérations de nettoyage.
  - .14 L'Entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires pour s'assurer qu'aucun produit à l'huile et qu'aucun lubrifiant viennent en contact avec les parois internes ou externes des tuyaux et ce, par suite des opérations de nettoyage.

- .15 L'Entrepreneur devra installer et enlever l'ensemble des tuyaux et des supports pour l'introduction et la mise à l'écart de l'eau de purge et ce, à l'emplacement d'un ensemble de décharge sécuritaire.
- .16 L'Entrepreneur est responsable de se procurer tous les moyens nécessaires d'essai et de nettoyage et de s'en débarrasser de façon appropriée une fois les essais et le nettoyage terminés.

### **3.20 MISE EN ROUTE - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Mettre les réseaux en route après avoir obtenu l'approbation écrite de l'installation par le Représentant du Ministère.
- .2 Mettre les réseaux en route le tout en conformité avec la section 23 08 02 Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.
- .3 Aviser le Représentant du Ministère trois (3) jours avant de procéder à la mise en route et à la mise en service des réseaux.
- .4 Procéder à la mise en route une fois terminés les étapes ou travaux ci-après :
  - .1 nettoyage du réseau.
  - .2 essais sous pression.
  - .3 inspections radiographiques.
  - .4 mise en service du système de traitement de l'eau.
  - .5 revêtement des supports et des éléments en acier avant toute mise en température.
- .5 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.

### **3.21 SYSTÈME DE TRAITEMENT D'EAU**

- .1 S'assurer de la prévision de dégagements adéquats, pour ainsi permettre d'assurer l'entretien courant et l'entretien de l'appareillage.
- .2 Protéger le système d'eau potable contre les systèmes de chauffage et ce, en se servant de suppresseurs de contre-courant à pression réduite.
- .3 Prévoir suffisamment de coupons de corrosion pour une période de surveillance de deux (2) ans.
- .4 Prévoir deux (2) manomètres à contact dans un plan transversal à chaque boîtier de filtre de soutirage latéral; à aménager avec des pièces internes mouillées en acier inoxydable, pour ainsi sectionner les soupapes à aiguilles en acier inoxydable et à plusieurs composantes. Le régime de pression est établi à 860 kPa et ce, à 100 degrés C. La plage de l'indicateur est réglée entre 0 et 345 kPa.
- .5 Installer le filtre en l'aménageant avec deux (2) soupapes à billes de 50 mm et ce, aux fins de sectionnement du côté de décharge des pompes et avec une soupape sphérique de 50 mm pour étrangler le débit du côté d'aspiration des pompes.
- .6 Prévoir un (1) accouplement de raccord-union de 50 mm entre la soupape à bille et le boîtier du filtre et ce, du côté dans lequel la pression est faible. Monter cet accouplement aussi près que possible du boîtier du filtre.
- .7 Prévoir un nombre suffisant de cartouches et (ou) d'éléments de filtres à soutirage latéral pour la mise en service, la mise en route et une exploitation normale du système au cours des premiers douze (12) mois d'exploitation.

- .8 Installer les éléments de filtres en sacs dans un ensemble de dérivation à débit partiel et de format approprié à l'emplacement des pompes et ce, selon les indications. L'on se devrait d'isoler ou de sectionner ce filtre par l'emploi d'une soupape à bille du côté de décharge des pompes; aménager aussi le tout avec une soupape sphérique du côté d'aspiration des pompes.

### **3.22 SYSTÈME DE TRAITEMENT D'EAU POUR BOUCLE HYDRONIQUE EN CIRCUIT FERMÉ**

- .1 Remplissage initial du système : se servir d'eau municipale propre.
- .2 Prévoir et monter les pièces composantes suivantes :
- .1 Système de surveillance de la corrosion, à coupon assorti :
    - .1 Pour mesurer le taux de corrosion du cuivre et de l'acier dans le système.
  - .2 Filtre de soutirage lateral :
    - .1 Boîtier à filtre(s) en acier de carbone et panier perforé en acier inoxydable.
    - .2 Filtre-sac remplaçable, conçu fonction d'une pression établie à 862 kPa et ce, à 100 °C.
    - .3 Rendement de l'élément à filtre : filtre absolu, à 500 microns; à changer fonction d'un format nominal entre 5 et 20 microns.
  - .3 Ensemble alimenteur « Pot » pour produits chimiques :
    - .1 De type construit en acier de carbone.
    - .2 À capacité de 7,6 litres.
    - .3 À pression réglée à 862 kPa et ce, sous 100 °C.

### **3.23 SYSTÈME DE TRAITEMENT D'EAU POUR INSTALLATION DE GLYCOL À BOUCLE EN CIRCUIT FERMÉ**

- .1 Se reporter à la section 23 21 14 - Accessoires pour réseaux hydroniques, pour retrouver la description de l'ensemble d'appoint de glycol, à fonctionnement automatique.
- .2 Assurer le remplissage initial du système, fonction du pourcentage de solution de glycol de propylène ou d'éthylène correspondant à celui du système existant.
- .3 Prévoir et monter les pièces composantes suivantes :
- .1 Système de surveillance de la corrosion, à coupon assorti :
    - .1 Pour mesurer le taux de corrosion du cuivre et de l'acier dans le système.
  - .2 Filtre de soutirage lateral :
    - .1 Boîtier à filtre(s) en acier de carbone et panier perforé en acier inoxydable.
    - .2 Filtre-sac remplaçable, conçu fonction d'une pression établie à 862 kPa et ce, à 100 °C.
    - .3 Rendement de l'élément à filtre : filtre absolu, à 500 microns; à changer fonction d'un format nominal entre 5 et 20 microns.
  - .3 Ensemble alimenteur « Pot » pour produits chimiques :
    - .1 De type construit en acier de carbone.
    - .2 À capacité de 7,6 litres.
    - .3 À pression réglée à 862 kPa et ce, sous 100 °C.

- .4 Le glycol de propylène devra renfermer des produits inhibiteurs, afin de minimiser la corrosion et les poussées biologiques.

### **3.24 MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX HYDRONIQUES**

- .1 Mettre le réseau hydronique en route le tout en conformité avec la section 23 08 02 Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

### **3.25 ÉQUILIBRAGE**

- .1 Équilibrer les réseaux hydroniques de manière que le débit réel se situe à 5% près du débit de calcul.
- .2 Utiliser les méthodes d'ERE appropriées décrites dans la section 23 05 93- Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .3 Systèmes hydroniques :
  - .1 Entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage de ce qui suit :
    - .1 Nouveau système de chauffage et de refroidissement de type hydronique pour le bâtiment.
    - .2 Par mesures ici, il faut entendre ce qui suit, mais sans pour autant s'y limiter et ce, selon la pertinence : systèmes, équipement, pièces composantes et commandes : débit, chute ou perte de pression, température, tours-minute, tension du courant électrique.
    - .3 Points à partir desquels l'équipement doit être mesuré : devant comprendre ce qui suit, mais sans pour autant s'y limiter et ce, selon la pertinence :
      - .1 À l'entrée et à la sortie de chaque échangeur de chaleur (des côtés du primaire et du secondaire), pompe, soupape de commande et autres pièces d'équipement entraînant des changements dans les conditions.
    - .4 Emplacements des points de mesure des systèmes : ici, il faut entendre ce qui suit, mais sans pour autant s'y limiter et ce, selon la pertinence : alimentation et retour de chaque boucle du primaire et du secondaire (canalisation principale, principale canalisation d'embranchement, canalisation d'embranchement et canalisation d'embranchement auxiliaire de l'ensemble des systèmes hydroniques, la connexion d'entrée de l'eau d'appoint).

### **3.26 CHARGE DU CIRCUIT D'EAU GLYCOLÉE**

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

### **3.27 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

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

### **3.28 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

**RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENTS  
ET D'INSTALLATIONS CENTRALES DE CR**

- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .1 Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

**3.29 PROTECTION**

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

**3.30 GRILLAGES (TAMIS) DE MISE EN ROUTE**

- .1 À enlever et à nettoyer une fois les opérations de purge et de mise en service terminées.
- .2 À remonter à la reprise des opérations normales (devant être enlevés éventuellement par la personne chargée de l'exploitation).

**3.31 MISE EN SERVICE**

- .1 L'Entrepreneur se devra d'apporter ses commentaires sur le plan de mise en service.
- .2 Présenter un avis écrit de trois (3) jours au Consultant et ce, relativement à ses intentions d'amorcer, d'éprouver et de régler les ensembles.
- .3 Passer en revue les exigences et le plan de mise en service et ce, concurremment avec le Consultant.
- .4 Amorcer les systèmes seulement après avoir reçu une approbation écrite de l'installation et ce, de la part du Consultant.
- .5 Instrumentation : vérifier la précision des thermomètres et des manomètres en comparant leurs valeurs affichées avec celles des instruments d'essai étalonnés.
- .6 Essais en grandeur réelle : une fois la mise en route terminée, effectuer des essais au débit, à la température et à la pression de service maximums calculés, pendant une période de 48heures consécutives, afin de démontrer que le réseau satisfait aux exigences.
- .7 Rapports : selon les prescriptions de la section 01 91 13- Mise en service (MS) - Exigences générales et celles énoncées dans la présente section.
- .8 Formation :
  - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13- Mise en service (MS) - Exigences générales et celles énoncées dans la présente section.

**3.32 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 au point d'entrée dans le bâtiment.
- .3 Également, identifiez la tuyauterie à l'entrée du bâtiment.

**3.33 DÉMONSTRATION DU FONCTIONNEMENT DES RÉSEAUX ET DES MATÉRIELS**

- .1 Faire fonctionner les réseaux au débit, à la température et à la pression de calcul pendant une période continue de 48 heures afin de démontrer la conformité de chacun aux critères de calcul et aux exigences de conception.
- .2 Les démonstrations doivent permettre de vérifier le degré de formation du personnel d'exploitation et d'entretien.

**3.34 CERTIFICATS**

- .1 Obtenir du fabricant le formulaire approprié dans le cas des nouveaux réservoirs sous pression, y compris les échangeurs de chaleur, les refroidisseurs et les chaudières, et le soumettre, avec les frais y afférents (à assumer par l'Entrepreneur) à l'autorité compétente, responsable de la délivrance des certificats de conformité.

**FIN DE LA SECTION**