



## 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

Quebec

K1A 0S5

Bid Fax: (819) 997-9776

## 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.

<b>Title - Sujet</b> Modernisation des systèmes élec. et	
<b>Solicitation No. - N° de l'invitation</b> EP753-180927/A	<b>Amendment No. - N° modif.</b> 001
<b>Client Reference No. - N° de référence du client</b> 20180927	<b>Date</b> 2017-10-04
<b>GETS Reference No. - N° de référence de SEAG</b> PW-\$\$\$FP-003-73467	
<b>File No. - N° de dossier</b> fp003.EP753-180927	<b>CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME</b>
<b>Solicitation Closes - L'invitation prend fin at - à 02:00 PM on - le 2017-10-17</b>	<b>Time Zone</b> Fuseau horaire Eastern Daylight Saving Time EDT
<b>F.O.B. - F.A.B.</b> <b>Plant-Usine:</b> <input type="checkbox"/> <b>Destination:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Other-Autre:</b> <input type="checkbox"/>	
<b>Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à:</b> Michaud, Jasmin	<b>Buyer Id - Id de l'acheteur</b> fp003
<b>Telephone No. - N° de téléphone</b> (343) 998-5428 ( )	<b>FAX No. - N° de FAX</b> (613) 990-4447
<b>Destination - of Goods, Services, and Construction:</b> <b>Destination - des biens, services et construction:</b> PWGSC / TPSGC OPERATIONS-CONFED. AREA PARKING OPERATIONS-CONFED STATIONNEMENT 215 WELLINGTON STREET OTTAWA-ON K1A 0A4 CANADA	

### Vendor/Firm Name and Address

Raison sociale et adresse du  
fournisseur/de l'entrepreneur

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

### Issuing Office - Bureau de distribution

Centre Block Rehabilitation Project/Projet de  
réhabilitation de l'édifice du Centre  
185 Sparks Street  
185, rue Sparks  
3rd Floor - 313/3ème étage - 313  
Ottawa  
Ontario  
K1A 0S5

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

Solicitation No. - N° de l'invitation

EP753-180927/A

Amd. No. - N° de la modif.

001

Buyer ID - Id de l'acheteur

FP003

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

20180927

File No. - N° du dossier

FP003EP753-180927

CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME

---

Cette modification #001 est émise pour les raisons suivantes:

**À : DEVIS**

EFFACEZ: TABLE DES MATIÈRES

REPLACEZ AVEC: Document ci-joint  
00 01 10\_Table des matières\_Amd001.pdf

**À : Section 23 05 17 – SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE**

EFFACEZ: SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE

REPLACEZ AVEC: Document ci-joint  
23 05 17\_SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE\_FR\_Amd001.pdf

**À : Section 23 20 13 – RÉSEAU DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENT ET D'INSTALLATION CENTRALES DE CR**

EFFACEZ: RÉSEAU DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENT ET D'INSTALLATION CENTRALES DE CR

REPLACEZ AVEC: Document ci-joint  
23 20 13\_RESEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION\_FR\_Amd001.pdf

TOUT LES AUTRES TERMES ET CONDITIONS DEMEURENT INCHANGÉS

<b><u>DIVISION</u></b>	<b><u>TITRE DE LA SECTION</u></b>	<b><u>NOMBRE DE PAGES</u></b>
	TABLE DES MATIÈRES	5
DIVISION 01	01 00 10 – INSTRUCTIONS GÉNÉRALES	9
	01 14 25 – RAPPORT DE SUBSTANCES DÉSIGNÉES	2
	01 14 25.01 – RSD ÉCHANGEURS DE CHALEURS	12
	01 14 25.02 – RSD VALVES DE VAPEUR	8
	01 14 25.03 – RSD PRISES DE COURANT	4
	01 33 00 - DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE	5
	01 35 29.06 – SANTÉ ET SÉCURITÉ	4
	01 45 00 - CONTRÔLE DE LA QUALITÉ	2
	01 51 00 - SERVICES D'UTILITÉS TEMPORAIRES	2
	01 52 00 - INSTALLATIONS DE CHANTIER	3
	01 56 00 - OUVRAGES D'ACCÈS ET DE PROTECTION TEMPORAIRES	2
	01 61 00- EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES PRODUITS	4
	01 71 00 – EXAMEN ET PRÉPARATION	2
	01 73 00 – EXÉCUTION DES TRAVAUX	3
	01 74 11 - NETTOYAGE	3
	01 74 21 - GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION	12
	01 78 00 - DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX	8
	01 79 00 - DÉMONSTRATION ET FORMATION	2
	01 91 13 - MISE EN SERVICE (MS) - EXIGENCES GÉNÉRALES	12
	01 91 31 - PLAN DE MISE EN SERVICE (MS)	14
	01 91 33 - MISE EN SERVICE (MS) - FORMULAIRES	4
	01 91 41 - MISE EN SERVICE (MS) - FORMATION	5
	01 91 51 - MANUEL DE GESTION DU BÂTIMENT (MGB)	5
DIVISION 02	02 41 16 – DÉMOLITION DE STRUCTURES	9
DIVISION 03	03 10 00 - COFFRAGES ET ACCESSOIRES POUR BÉTON	8
	03 20 00 - ARMATURES POUR BÉTON	8
	03 30 00 - BÉTON COULÉ EN PLACE	12
	03 35 00 - FINITION DE SURFACES EN BÉTON	4
DIVISION 07	07 84 00 - PROTECTION COUPE-FEU	7
DIVISION 09	09 21 16 - REVÊTEMENTS EN PLAQUES DE PLÂTRE	6
	09 22 16 - OSSATURES MÉTALLIQUES NON PORTEUSES	4
	09 91 99 - PEINTURES - TRAVAUX DE PETITE ENVERGURE	9
	09 96 00 – REVÊTEMENTS DE SOL À BASE DE RÉSINES ÉPOXIDE	6

DIVISION 21	21 05 01 – MÉCANIQUE – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX	6
DIVISION 22	22 10 10 - PLOMBERIE - POMPES	5
	22 11 16 - TUYAUTERIE D'EAU DOMESTIQUE	6
	22 13 17 - TUYAUTERIES D'ÉVACUATION ET DE VENTILATION - FONTE ET CUIVRE	3
	22 13 18 - TUYAUTERIES D'ÉVACUATION ET DE VENTILATION - EN PLASTIQUE	3
	22 42 01 - PLOMBERIE - APPAREILS SPÉCIAUX	9
DIVISION 23	23 05 05 – INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE	6
	23 05 13 - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES MOTEURS D'APPAREILS DE CVCA	4
	23 05 16 – LYRES ET COMPENSATEURS DE DILATATION POUR TUYAUTERIES DE CVCA	4
	23 05 17 – SOUDAGE DE TUYAUTERIE	7
	23 05 19.01 - THERMOMÈTRES ET MANOMÈTRES POUR TUYAUTERIES	4
	23 05 23.01 - ROBINETTERIE - BRONZE	4
	23 05 23.03 - ROBINETTERIE – ACIER MOULÉ	7
	23 05 23.05 – VANNES À PAPILLON	5
	23 05 29 - SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA	8
	23 05 48 - SYSTÈMES ET DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES ET PARASISMIQUES POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA	4
	23 05 49.01- SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE – BÂTIMENTS DE TYPE P2	7
	23 05 53.01- IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS MÉCANIQUES	7
	23 05 93 - ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE RÉSEAUX DE CVCA	6
	23 07 14 - CALORIFUGES POUR APPAREILS ET ÉLÉMENTS CONNEXES	5
	23 07 15 - CALORIFUGES POUR TUYAUTERIES	7
	23 08 01 - CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE DE LA TUYAUTERIE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES	3
	23 08 02 – NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX DE TUYAUTERIE D'INSTALLATIONS MÉCANIQUES	5
	23 20 13 – RÉSEAUX DE TUYAUTERIE HAUTE PRESSION DE BÂTIMENT ET D'INSTALLATION CENTRALES CR	17
	23 21 13.02 – RÉSEAUX HYDRONIQUES - TUYAUTERIE EN ACIER, ROBINETTERIE ET RACCORDS CONNEXES	6
	23 21 14 - ACCESSOIRES POUR RÉSEAUX HYDRONIQUES	5
	23 21 23 – POMPES POUR RÉSEAUX HYDRONIQUES	6

	23 22 13 – TUYAUTERIE - RÉSEAUX DE VAPEUR ET DE CONDENSATS	5
	23 25 00 – TRAITEMENT DE L'EAU DES INSTALLATIONS DE CVCA	6
	23 57 00 – ÉCHANGEURS DE CHALEUR POUR INSTALLATIONS DE CVCA	6
DIVISION 25	25 01 11 - SGE - DÉMARRAGE, VÉRIFICATION ET MISE EN SERVICE	6
	25 01 12 - SGE - FORMATION	3
	25 05 01 - SGE - PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	8
	25 05 02 - SGE - DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE ET PROCESSUS D'EXAMEN	4
	25 05 03 - SGE - DOSSIER DE PROJET	4
	25 05 54 - SGE - IDENTIFICATION DU MATÉRIEL	3
	25 05 60 - SGE - INSTALLATION	8
	25 08 20 - SGE - GARANTIE ET MAINTENANCE	4
	25 10 01 - SGE – RÉSEAUX LOCAUX (LAN)	2
	25 10 02 - SGE – POSTE DE TRAVAIL	2
	25 30 01 - SGE - CONTRÔLEURS DE BÂTIMENTS	5
	25 30 02 - SGE - INSTRUMENTATION LOCALE	10
	25 90 01 - SGE - EXIGENCES PARTICULIÈRES AU SITE ET SÉQUENCES DE FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES	1
DIVISION 26	26 05 00 - ÉLECTRICITÉ - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX	6
	26 05 00.01 – PRISES DE COURANT - EXIGENCES GÉNÉRALES	7
	26 05 00.02 - PRISES DE COURANT - APPENDICE A DESSINS 1993	1
	26 05 21 - FILS ET CÂBLES (0 - 1000V)	2
	26 05 28 - MISE À LA TERRE DU SECONDAIRE	3
	26 05 29 - SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES	3
	26 05 31 - ARMOIRES ET BOITES DE JONCTION, DE TIRAGE ET DE RÉPARTITION	2
	26 05 32 - BOITES DE SORTIE, DE DÉRIVATION ET ACCESSOIRES	2
	26 05 34 - CONDUITS, FIXATIONS ET RACCORDS DE CONDUITS	3
	26 27 26 - DISPOSITIFS DE CÂBLAGE	4
	26 28 13.01 - FUSIBLES - BASSE TENSION	1
	26 28 23 - INTERRUPTEURS À FUSIBLES ET SANS FUSIBLES	2
	26 50 00 - ÉCLAIRAGE	2
DIVISION 31	31 23 33.01 - EXCAVATION, CREUSAGE DE TRANCHÉES ET REMBLAYAGE	13

**LISTE DES DESSINS**

<b>NO.</b>	<b>DESCRIPTION</b>
G001	LISTE DES DESSINS
A300	VUE EN PLAN
S100	VUE EN PLAN – NOUVELLE DISPOSITION – DÉTAILS STRUCTURAUX
M001	LÉGENDE
M002	PLAN CLEF ET CHEMINEMENT POUR LIVRAISON
M003	RÉSEAU – EAU REFROIDIE – TUYAUTERIE DES VALVES D'ISOLEMENT EXISTANTES
M100	SB86 – EXISTANT – VUE EN PLAN
M101	SB86 – EXISTANT – ÉLÉVATIONS
M102	SB86 – NOUVEAU – PLOMBERIE – VUE EN PLAN
M103	SB86 – NOUVEAU – PLOMBERIE - DIAGRAMMES
M104	SB86 – NOUVEAU – PLOMBERIE – DÉTAILS – TABLEAUX
M110	SB86 – EXISTANT – EAU REFROIDIE – VUE EN PLAN – DÉMOLITION
M111	SB86 – NOUVEAU – EAU REFROIDIE – VUE EN PLAN
M112	SB86 – NOUVEAU – EAU REFROIDIE – ÉLÉVATIONS
M113	SB86 – NOUVEAU – EAU REFROIDIE – DÉTAILS
M114	SB86 – NOUVEAU – EAU REFROIDIE – TABLEAUX
M115	SB86 – NOUVEAU – EAU REFROIDIE – TUYAUTERIE ET CONTRÔLES
M116	SB86 – NOUVEAU – EAU REFROIDIE – SÉQUENCES DE CONTRÔLES
M117	SB86 – 3D VUE EN PLAN
M200	VALVES VAPEUR– NIVEAU 00 (B2) – VUE EN PLAN
M201	VALVES VAPEUR – DIAGRAMME EXISTANT
M202	VALVES VAPEUR – DÉTAILS
M203	VALVES VAPEUR – DÉTAILS
M204	VALVES VAPEUR – DÉTAILS
M205	VALVES VAPEUR – DÉTAILS
M206	VALVES VAPEUR – DÉTAILS
M207	VALVES VAPEUR – DÉTAILS
M208	VALVES VAPEUR – DÉTAILS

M209	VALVES VAPEUR - DÉTAILS – JOINTS D'EXPANSION
E100	ÉLECTRICITÉ – EXISTANT ET DÉMOLITION
E200	ÉLECTRICITÉ – NOUVEAU
23 05 00.02 – APPENDICE A – DESSINS 1993 – PRISES DE COURANTS (11 DESSINS PDF SEULEMENT)	

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1      Général**

**1.1      EXIGENCES CONNEXES**

- .1      Section 01 00 10 – Instructions Générales.
- .2      Section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .3      Section 01 74 11 - Nettoyage.
- .4      Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5      Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .6      Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
- .7      Section 23 20 13 – Réseau de tuyauterie haute pression de bâtiments et d'installations centrale de CR.
- .8      Section 23 21 13.02 – Réseaux hydroniques – Tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes.

**1.2      NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1      American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)
  - .1      ANSI/ASME B31.1-2016, Power Piping.
  - .2      ANSI/ASME B31.3-2016, Process Piping.
  - .3      ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code-2007:
    - .1      BPVC 2007 Section I: Power Boilers.
    - .2      BPVC 2007 Section V: Non Destructive Examination.
    - .3      BPVC 2007 Section IX: Welding and Brazing Qualifications.
- .2      American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)
  - .1      ANSI/AWWA C206-03, Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3      American Welding Society (AWS)
  - .1      AWS C1.1M/C1.1-2000(R2006), Recommended Practices for Resistance Welding.
  - .2      AWS Z49.1-2005, Safety in Welding, Cutting and Allied Process.
  - .3      AWS W1-2000, Welding Inspection Handbook.
- .4      Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International)
  - .1      CSA W47.2-FM1987 (C2008), Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.
  - .2      CSA W48-F06, Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
  - .3      CSA B51-14, Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.
  - .4      CSA-W117.2-2012, Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.



- .5 CSA W178.1-2014, Qualification des organismes d'inspection en soudage.
- .6 CSA W178.2-2014, Qualification des inspecteurs en soudage.

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Copie de l'assurance certifiée de l'Entrepreneur de Provincial Boiler Safety ainsi que le système de contrôle de qualité qui sera utilisé pour ce projet.
  - .2 Devis des Procédures de Soudage (DPS / WPS) – Formulaire ASME QW-482.
    - .1 Fournir le DPS / WPS pour toutes les procédures prévues d'être utilisées pour ce projet.
  - .3 Rapport des Procédures Qualifiées (RPQ / PQR) – Formulaire ASME QW-483.
    - .1 Fournir le RPQ / PQR pour toutes les procédures qui seront utilisées pour ce projet.
  - .4 Qualification des Soudeurs (QDS / WPQ) – Formulaire ASME QW-484.
  - .5 Copie des certificats de qualification de Safety Authority de tous les soudeurs qui travailleront sur ce projet.
  - .6 Plan d'inspection et de mise à l'essai prévu pour ce projet.
  - .7 Qualifications d'une compagnie indépendante qui sera utilisée pour ce projet.
- .2 Fournir les documents et les éléments conformément à la section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .1 Carte (localisation) des soudures à inclure dans le Manuel d'Opération & d'entretien.
  - .2 Résultats des tests de qualité des soudures; visuels et NDE.

**1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Qualification de la main-d'oeuvre
  - .1 Soudeurs
    - .1 Les soudeurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA B51 et ASME B31.1 Section 127.5, si applicable.
    - .2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.
    - .3 Soumettre au Représentant du Ministère les certificats de qualification des soudeurs.
    - .4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'une marque attribuée par l'autorité compétente.
  - .2 Inspecteurs
    - .1 Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA W178.2 et CGSB 48.9712 avec une certification minimum de Niveau II d'approbation spécifiquement du type pour les vaisseaux et tuyauterie sous pression.
  - .3 Certifications

- .1 Les procédés de soudage doivent être enregistrés conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.
  - .2 Un exemplaire de la description des procédés de soudage utilisés doit être conservé sur les lieux à des fins de référence.
  - .3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes à la norme CSA-W117.2.
- .2 Programme.
- .1 Maintenir un système d'assurance qualité pour la prévention des défauts et la service reliability selon CSA B51 Partie 1.
  - .2 Conserver sur le chantier : Un manuel D'assurance qualité de contrôle de la qualité, les certifications des soudeurs, les procédures de soudures et tous les résultats des tests NDE.

## **1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .2 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi du matelassage, et de reprise des caisses, par leur fabricant des autres matériaux d'emballage des palettes, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 CONTOURNEMENT DE L'ALARME INCENDIE**

- .1 Se référer à la Section 01 00 10 – Conditions Générales.

### **2.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Le côté primaire (Cliff CHCP) pour la tuyauterie d'eau refroidie, les raccords, les valves, tamis, et tout autre équipement doivent être conçus et installés selon ASME Code for Power Piping B31.1.
- .2 Le côté secondaire (Confederation Building) pour la tuyauterie d'eau refroidie, les raccords, les valves, tamis, et tout autre équipement doivent être conçus et installés selon ASME Code for Building Services Piping B31.9.
- .3 Toute la tuyauterie de vapeur basse pression dans le Bâtiment de la Confédération (Confederation Building), les raccords, les valves, tamis, et tout autre équipement doivent être conçus et installés selon ASME Code for Building Services Piping B31.9.

### **2.3 ÉLECTRODES**

- .1 Électrodes : conformes aux normes CSA pertinentes de la série W48.
- .2 Tous les matériaux de soudure (remplissage) doivent être identifiés selon la nomenclature ASME et posséder une classification AWS.

- .3 L'entreposage des matériaux de soudure (remplissage) et les procédures de manipulation sont requises afin de maintenir les matériaux dans des conditions de propreté et au sec jusqu'au moment de l'utilisation.
- .4 Les électrodes à bas niveau d'hydrogène doivent être manipulées et entreposées selon les recommandations du manufacturier afin d'éviter des égratignures pouvant causer la détérioration des caractéristiques des électrodes à bas niveau d'hydrogène. Chaque soudure doit être en mesure de conserver les électrodes sèches et chaudes.
- .5 La méthode utilisée pour manipuler et entreposer les électrodes doit être décrite dans les procédures de soudage ou dans le Manuel de contrôle de qualité de l'Entrepreneur.

## **2.4 MATÉRIAUX DE BASE**

- .1 Utiliser des matériaux de base constitués d'acier au carbone tel qu'indiqué dans Table 126.1 de ANSI B31.1 qui possède un équivalent ASME correspondant au groupe P-1 No. 1, Table QW422 de ASME Section IX. Les matériaux approuvés ASTM ou leur équivalents ASME seront acceptables.
- .2 Tous les matériaux de base doivent être identifiés par leur numéro et leur grade, classe ou indiqué lors de l'enregistrement d'une procédure de soudage ou de l'enregistrement du test d'un soudeur.
- .3 Les anneaux ou les cols de renforcement, les doubleurs, les oreilles de fixation, etc. devront être fait de matériaux possédant la même composition chimique que les collecteurs de tuyauterie ou les buses auxquelles ils doivent être joints à moins d'indication contraires ou par une autorisation écrite du Représentant du Ministère.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 APPLICATION**

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

### **3.2 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

- .1 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme ANSI/ASME B31.1 B31.9, au ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sections I et IX, et à la norme ANSI/AWWA C206, en ayant recours à des procédés conformes aux normes B.3 et C1.1 de l'AWS et aux exigences des procédures décrites dans d'autres sections de la Division 23 et selon les exigences des autorités provinciales compétentes (TSSA).
- .2 Le Représentant du Ministère se réserve le droit d'expulser un soudeur du chantier pour des raisons de faible performance incluant des ratées excessives lors des tests de soudure.

### **3.3 EXTRACTION ET MINIMISATION DES FUMÉES DE SOUDURE**

- .1 Utiliser des matériaux de soudure qui minimiseront la production d'émanation et de fumée.
- .2 Utiliser des évacuateurs lors des opérations de soudure. Suivre les recommandations du manufacturier pour sélectionner les filtres appropriés.

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

- .1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.
- .2 Maintenir un registre identifiant la localisation de toutes les soudures effectuées sur le réseau de tuyauterie avec l'identification du soudeur ayant réalisé la soudure.
- .3 Bagues de renfort: ne sont pas permises.
- .4 Raccords
  - .1 Raccords de diamètre nominal DN 2 et moins : accouplements à souder.
  - .2 Raccords de dérivation : tés à souder ou raccords forgés.
- .5 Procédures de soudage
  - .1 Suivre la procédure de soudage pour le réseau de tuyauterie qui sont associés avec les standards des codes ASME B31.1 ou ASME B31,9 et tel qu'indiqué dans le devis.
  - .2 Chacun des soudeurs doit être qualifié et certifié pour chacune des procédure de soudage.
- .6 Les soudures structurales doivent être conforme au Standard W59 de CSA.

**3.5 MONTAGE ET RÉGLAGE DE JOINTS**

- .1 Les soupapes à souder à même le système devront se trouver à l'état ouvert lors de la réalisation des travaux de soudage.
- .2 La géométrie des joints de soudage de tuyaux (c'est-à-dire la préparation des joints et l'ouverture de fond) devra être conforme aux tolérances prescrites dans les croquis de joints à souder qui sont compris dans les procédures de soudage présentées au Représentant du Propriétaire.
- .3 Là où le mauvais alignement interne dépasse 1/16 pouce, la pièce composante dont la paroi se prolonge à l'intérieur devra être façonnée depuis l'intérieur, de sorte que les surfaces internes et attenantes deviennent approximativement affleurées. Ce façonnage ne devra pas résulter dans une épaisseur de paroi de pièce composante de tuyau qui est de valeur moindre à l'épaisseur minimale établie et le changement de contour ne devra aller au delà de 30 degrés.

**3.6 INSPECTIONS ET CONTRÔLES - EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec le Représentant du Ministère et le Consultant, toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables, formulées dans les normes et les codes pertinents.
- .2 Établir un plan d'inspection et de contrôle en collaboration avec le Représentant du Ministère et le Consultant.
- .3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des contrôles et approuvées par un inspecteur.
- .4 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement les soudures au début des travaux de soudage, conformément aux exigences du Welding Inspection Handbook. Au besoin,

réparer ou reprendre les soudures défectueuses conformément aux exigences des codes pertinents et aux prescriptions du devis.

- .5 Le Représentant du Ministère pourra utiliser n'importe quelle méthode d'inspection nécessaire pour établir son contrôle de la qualité et pour s'assurer que le tout est conforme à des procédures de soudage appropriées.
- .6 La méthode d'inspection à utiliser pourra être changée par le Représentant du Ministère et ce, à son entière discrétion.
- .7 Les limites du point de vue des imperfections dans les travaux de soudage devront être conformes à la section applicable de la norme ASME B31 .1 ainsi qu'aux codes de tuyauterie de la norme ASME B31.9.

### **3.7 MÉTHODES D'INSPECTIONS**

- .1 Généralités
  - .1 Des inspections et des contrôles doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2, et approuvé par le Représentant du Ministère et le Consultant.
  - .2 Conformément aux exigences de ANSI/ASME B31.1 & B31.9.
  - .3 Conformément au plan d'inspection et de contrôle, soumettre toutes les soudures aux tests non-destructifs par vérification visuelle (contrôle visuel) et par test hydraulique (hydrostatique).
- .2 Soumettre les soudures à un contrôle par épreuve hydraulique satisfaisant à la norme ANSI/ASME B31.1. Au cours de la période des essais hydrostatiques, inspecter visuellement toutes les soudures et ce, afin de déceler des fuites
  - .1 Si un contrôle par épreuve hydraulique s'avère impossible, passer au contrôle par gammagraphie.
  - .2 Advenant un échec des soudures assujetties à un essai hydrostatique, l'on se devra alors d'entreprendre d'autres essais et ce, selon les directives du Représentant du Ministère.
- .3 Contrôles visuels : examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et, si possible, sur la circonférence intérieure de la tuyauterie.
- .4 Soudures refusées au contrôle visuel
  - .1 Si une soudure est rejetée lors du contrôle visuel, effectuer des contrôles par gammagraphie ou par magnétoscopie supplémentaires, conformément aux directives du Représentant du Ministère sur au plus 10 % des soudures choisies au hasard par le Consultant.

### **3.8 DÉFAUTS MOTIVANT LE REJET DES SOUDURES**

- .1 Selon les exigences de la norme ANSI/ASME B31.1 et du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code.
- .2 Le rejet des soudures sera fondé sur l'évaluation des soudures, telle que réalisée par un technicien qualifié pour réaliser des essais non destructeurs.
- .3 Tuyauteries d'eau réfrigérée dont la pression est inférieure à 1035 kPa.
  - .1 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur adjacent au cordon de recouvrement, sur la paroi extérieure du tuyau.

- .2 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur adjacent au cordon de fond, sur la paroi intérieure du tuyau.
- .3 Caniveau de plus de 0.8 mm de profondeur, à la fois sur la paroi intérieure et sur la paroi extérieure du tuyau.
- .4 Pénétration ou fusion incomplète, sur plus de 38 mm, de toute soudure de 1500 mm de longueur, la profondeur de ces défauts excédant 0.8 mm.
- .5 Réparer les fissures et les défauts de plus de 0.8 mm de profondeur.
- .6 Réparer les défauts dont la profondeur ne peut être déterminée avec précision au moyen de contrôles visuels ou de contrôles par gammagraphie et (ou) par magnétoscopie.

### **3.9 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES**

- .1 Soumettre à une nouvelle inspection et à de nouveaux contrôles les soudures ayant été réparées ou reprises, et ce, sans frais supplémentaires.
- .2 Toute réclamation faisant suite à des délais dans la réalisation du projet ne sera pas acceptée si elle est fondée sur un manque des soudures à passer les examens ou les essais de contrôle.

### **3.10 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11- Nettoyage.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général**

**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité
- .3 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .4 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
- .5 Section 01 91 13 – Mise en service (MS) - Exigences générale
- .6 Section 03 20 00 - Armatures pour béton
- .7 Section 03 30 00 - Béton coulé en place
- .8 Section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux
- .9 Section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie
- .10 Section 23 05 16 – Lyres et compensateurs de dilatation pour tuyauterie CVAC.
- .11 Section 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
- .12 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 B1.20.1-1983(R2006), Pipe Threads, General Purpose (Inch).
  - .2 ASME B31.1-07, Power Piping.
- .3 ASTM International
  - .1 ASTM A53/A53M-07, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
  - .2 ASTM A105/A105M-05, Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications.
  - .3 ASTM A106/A106M-08, Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High Temperature Service.
  - .4 ASTM A181/A181M-06, Standard Specification for Carbon Steel Forgings, for General-Purpose Piping.
  - .5 ASTM A193/A193M-08b, Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High-Temperature Service.
  - .6 ASTM A194/A194M-08b, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both.
  - .7 ASTM A216/A216M-08, Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service.

- .8 ASTM A234/A234M-07, Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
- .9 ASTM A307-07b, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
- .10 ASTM A536-84(2004)e1, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
- .11 ASTM B61-[08], Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
- .4 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CSA B242-F05, Raccords mécaniques pour tuyaux à rainure et à épaulement.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B51-09, Code des chaudières et des appareils et tuyauteries sous pression.
- .6 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
  - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch. 33, 1995.
  - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33, 1999.
- .7 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .8 Transport Canada (TC)
  - .1 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses, ch. 34 (LTMD).

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

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00- Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les matériels et les systèmes visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier

Les dessins d'atelier doivent comprendre des vues en plan, en élévation, et en coupe, s'ils ne sont pas précisément indiqués, ainsi que les détails de construction concernant ce qui suit : des perspectives isométriques des réseaux de tuyauterie proposés

  - .1 Les tronçons préfabriqués et leurs points de raccordement sur place;
  - .2 Les piquages et les dérivations;
  - .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 mises à l'air libre, les purgeurs ainsi que les raccords et les robinets d'évacuation/de vidange;
- .9 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 revus 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 %;
- .4 Avant le début des travaux, soumettre aux autorités compétentes le devis et les dessins visant la nouvelle tuyauterie haute pression d'eau refroidie 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.
- .5 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 PSPC. 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 (TSSA).
- .6 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 01 78 00- Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux et 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 une (1) dans tous les cas.
- .3 Outils
- .1 Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des systèmes et des matériels.
  - .2 Les outils spéciaux comprennent ce qui suit :
    - .1 Pistolet graisseur pour compensateurs de dilatation;

#### **1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Exigences réglementaires : s'assurer que les travaux sont exécutés conformément à la aux règlements provinciaux/territoriaux pertinents.
- .2 Inspections
  - .1 La nouvelle tuyauterie doit être inspectée avant d'être soumise aux essais hydrostatiques.
  - .2 Les coûts de l'inspection doivent être assumés par l'Entrepreneur.
- .3 Les appareils de robinetterie, les raccords et les accouplements rainurés, les outils de rainurage et les appareils spéciaux doivent provenir du même fabricant. La date de fabrication doit être estampée sur les raccords et sur le corps des accouplements et des appareils de robinetterie, aux fins de la traçabilité et de l'assurance de la qualité.

#### **1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .2 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi du matelassage, des caisses, des palettes, et de reprise par leur fabricant des autres matériaux d'emballage, conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

#### **1.8 SOUDURE**

- .1 Référez-vous à la Section 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.

**Partie 2      Produit**

**2.1      DESCRIPTION DU SYSTME/EXIGENCES DE CONCEPTION - INSTALLATION CENTRALE**

- .1 Les exigences de conception des réseaux d'eau réfrigérée haute pression du bâtiment seront établis par Cliff CHCP et elles devront correspondre à celles de l'installation centrale. Toute la tuyauterie ainsi que les composantes associées à ce système devront approuvées pour opérer à une pression minimum de 1725 kPa.

**2.2      GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les appareils de robinetterie doivent pouvoir être regarnis sous pression normale de service, lorsqu'ils sont en position entièrement ouverte.
- .2 Les matériaux de soudure et la main d'œuvre doivent être conforme au code ASME. Les soudeurs devront être qualifiés et posséder les licences nécessaires des Autorités Provinciales. Des soudeurs haute pression devront être utilisés pour tout ce qui excède 100 kPa.
- .3 Tout passage dans des cloisons coupe-feu nécessiteront un système coupe-feu dûment conçu. Référez-vous aux dessins, devis et autres détails pour les exigences de scellement coupe-feu.

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

- .1 Toute la tuyauterie, valves, raccords, tamis ainsi que tout autre équipement associé à ce système devront être conçus et installés selon ASME B31.9.
- .2 Tuyaux
  - .1 Selon la norme ASTM A53/A53M, grade B.
  - .2 DN 1/2 - DN 1 1/2 : tuyaux de série 80, sans joint longitudinal, à embouts lisses ou à visser.
  - .3 DN 2 - DN 10 : tuyaux de série 40, soudés par résistance électrique ou sans joint longitudinal, à embouts biseautés.
- .3 Raccords
  - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : raccords en acier forgé, de classe 3000 et de catégorie 20 MPa, à emboîtement et à souder, conformes à la norme ASTM A105/A105M.
  - .2 DN 1-1/2 à et incluant DN 2 : Class 3000, connection forgé, dimensions selon ASME B16.11, selon ASTM A105 pour la tuyauterie d'acier au carbone, 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 Dans le cas des coudes, utiliser ceux qui ont de longs rayons seulement.
- .5 Accouplements, bouchons mâles et bouchons femelles
  - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : éléments de classe 3000, de catégorie 20 MPa, à emboîtement et à souder, conformes à la norme ASTM A105/A105M.
- .6 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.
- .7 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.
- .8 Brides
  - .1 Brides de classe 150
    - .1 DN 1/2 - DN 1 1/2 : brides à face de joint surélevée, à visser, conformes à la norme ASTM A105/A105M.
    - .2 DN 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.
- .9 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 Brides à Brides : Tous les diamètres
    - .1 Boulon en acier d'alliage, semi-fini avec 2 écrous hexagonaux.
    - .2 Matériel : Boulon selon ASTM A193 B7M, c/a écrous selon A194 2HM
  - .3 À insertion : Tous les diamètres
    - .1 Boulon en acier d'alliage avec tête hexagonale, semi-fini avec 1 écrou hexagonale.
- .10 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.
  - .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 ».
- .11 Robinets de commande/régulation

- .1       Référez-vous au tableau des valves de contrôle apparaissant sur les dessins.
- .12      Filtres à tamis
  - .1       DN 2-1/2 et plus :
    - .1       Corps incliné (en Y) en acier moulé, à brides, c/a connection pour valve de drainage, tamis en acier inoxydable de 20 mesh (0.7 mm). La surface du tamis devra posséder au minimum 3 fois la surface interne de la tuyauterie. Classe 150 pour 1100 kPa et 120C.
  - .2       DN 2 et moins
    - .1       Corps incliné (en Y) en acier moulé, à raccords vissés, tamis en acier inoxydable de 30 mesh (0.5 mm). ANSI Classe 150 pour 1600 kPa et 120C.
- .13      Clapets anti-retour
  - .1       Selon la Section 23 05 23.03.
- .14      Valves papillons
  - .1       Selon la Section 23 05 23.05.
- .15      Purgeurs d'air manuels
  - .1       Selon la Section 23 05 23.03.
  - .2       Du type à flotte automatique à utiliser aux endroits indiqués sur les dessins. Muni d'une valve manuelle pour l'isolement.
  - .3       Robinets à tournant de diamètre nominal DN 1/2 , de classe 300, à corps en acier, en trois parties.
- .16      Puits thermométriques
  - .1       Selon la Section 23 05 19.01.
  - .2       Caractéristiques : en acier inoxydable de nuance 304, avec calorifuge.
- 2.4       ANCRAGES, GUIDES D'ALIGNEMENT ET GLISSIÈRES POUR TUYAUTERIE**
  - .1       Selon la Section 23 05 16.
- 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       Selon la Section 23 05 16.
  - .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 À SOUFFLETS**
  - .1       Selon la Section 23 05 16.

## **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 Selon la Section 23 05 19.01.

## **2.9 MANOMÈTRES**

- .1 Selon la Section 23 05 19.01.

## **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 Réaliser des joints rainurés, le cas échéant, au lieu de joints soudés, à brides ou vissés.
- .3 Joints vissés
  - .1 Se conformer à la norme 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 Selon la Section 25 05 17.

**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.
  - .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 Dégagements
  - .1 Prévoir un dégagement autour des matériels et des éléments et entre les canalisations et l'ossature du bâtiment selon les recommandations du fabricant afin de faciliter les activités suivantes d'exploitation et d'entretien.
    - .1 Observation du fonctionnement, inspection, entretien et maintenance des appareils et des éléments.

- .2 Démontage des éléments et enlèvement de ceux-ci sans nécessité d'interruption du service ou du fonctionnement des appareils ou éléments adjacents ou connexes.
- .2 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage distinct de chaque canalisation.
- .4 Fournir les tubulures de purge et les collecteurs d'impuretés nécessaires à tous les points bas et selon les indications des dessins.
- .5 Utiliser un lubrifiant approprié à base de graphite sur les boulons et les écrous des brides.
- .6 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.
- .7 Vannes à papillon : monter les vannes à papillon entre deux brides à collerette à souder.
- .8 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.
- .9 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.
- .10 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.



- .11 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.
- .12 Obturer l'extrémité des canalisations pendant les travaux d'installation; débarrasser l'intérieur de ces dernières des matières étrangères.
- .13 Installer la tuyauterie horizontale, avec une pente, dans le sens de l'écoulement de 0.5%.
- .14 Resserrer fermement et uniformément les boulons de retenue des brides au moyen d'une clé dynamométrique.
- .15 Obtenir l'approbation écrite du Représentant du Ministère avant de modifier le tracé de la tuyauterie.
- .16 Les réduits permettant de raccorder la suction des pompes devront être excentrique avec une partie plate sur le dessus.
- .17 Installer la tuyauterie de façon à minimiser le démontement pour l'enlèvement des équipements. Cela inclut l'enlèvement de sections bridées de tuyauterie si requis.
- .18 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.
- .19 Compensateurs de dilatation
  - .1 Installer les compensateurs de dilatation conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Installer les dispositifs de lubrification à des endroits faciles d'accès.
- .20 Ancrages et guides
  - .1 Installer les ancrages et les guides conformément aux recommandations du fabricant.
  - .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.

### **3.5 SUPPORTAGE DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Installer les supports et les suspensions conformément aux prescriptions de la section 23 05 29- Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA et à celles qui sont énoncées ci-après.
- .2 Installer les supports et les suspensions selon les recommandations du fabricant.
- .3 Compensateurs et lynes de dilatation

- .1 Fournir et installer, selon les recommandations du fabricant, les supports et les suspensions nécessaires pour assurer la libre ventilation du réseau et le libre écoulement du fluide véhiculé.

### **3.6 INSTALLATION DE LA ROBINETTERIE**

- .1 Installer des robinets de sectionnement aux dérivations, aux appareils et aux autres endroits indiqués.
- .2 Installer les appareils de robinetterie selon les recommandations du fabricant.
- .3 Installer des clapets de retenue à ressort (silencieux) du côté refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.
- .4 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.
- .5 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
- .6 Si la configuration du réseau et le dégagement aux fins de manoeuvre le permettent, installer les appareils de robinetterie sur des canalisations horizontales de manière que leur tige soit à l'horizontale ou se situe au-dessus de la ligne horizontale.
- .7 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.

### **3.7 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 assujéti à une pression de plein régime.

### **3.8 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.

### **3.9 TAMIS**

- .1 Installer à des endroits faciles d'accès afin d'être en mesure de retirer le filtre.

### **3.10 INSTALLATION DES PUIITS 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.

### **3.11 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Inspection
  - .1 Laisser les joints et les raccords apparents jusqu'à la fin des essais sur place et jusqu'à ce que le réseau soit inspecté, selon les directives du Représentant du Ministère.
  - .2 Le représentant du Ministère doit participer à toutes les inspections.
  - .3 L'autorité compétente inspecteront la nouvelle tuyauterie avant qu'elle soit soumise aux essais hydrostatiques prévus afin de vérifier si elle est conforme aux prescriptions du devis et aux indications des dessins approuvés.
  - .4 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.
  - .5 Assumer les coûts des inspections.
- .2 Réalisation des essais sous pression
  - .1 Des essais sous pression doivent être effectués aux fins de l'assurance de la qualité.
  - .2 Tester toutes les tuyauteries après leur installation et avant qu'elle ne soient peinturées, isolées ou dissimulées de toute façon selon la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences 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 en présence du Représentant du Ministère.

- .8 Assumer les 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.

### **3.12 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

### **3.13 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.

### **3.14 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 événements 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.

### **3.15 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.

### **3.16 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 Représentant du Ministère 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 Représentant du Ministère.
  - .4 L'ensemble de l'appareillage devra être outrepasé 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 mailles 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 Représentant du Ministère 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.

### **3.17 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.

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

- .1 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.

### **3.19 MISE EN SERVICE**

- .1 L'Entrepreneur devra mettre à jour le plan de Mise en Service.
- .2 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.
- .3 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.
- .4 Mettre les systèmes en route seulement après avoir reçu une approbation écrite de l'installation et ce, de la part du Représentant du Ministère
- .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 48 heures 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.

**3.20 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.

**3.21 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.

**3.22 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**