

# SECTION

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

Departement des Affaires mondiales Canada

ARAF projet 16848 AACR12102

Remplacement du système de traitement d'eau de  
l'ambassade



Traitement de l'eau à l'ambassade canadienne - Haiti

Section  
Clauses Techniques Générales

Tetra Tech Projet n°: 25288 (60DVC)

Préparé par:

  
  
2016-07-13

Simon Léveillé, ing., M.Sc.A

Vérifié par:

  
Catherine Caron, ing.

**“Émis pour appel d’offre”  
(Version française du document "Issued for tender" du 30 mars 2016)**

29 juin 2016



## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

---

### TABLE DES MATIÈRES

1.	PRIORITÉ DES DOCUMENTS.....	1
2.	SECTIONS.....	1



### 1. PRIORITÉ DES DOCUMENTS

Tous les documents sont faits pour se compléter mutuellement. En cas de contradictions parmi les documents, la priorité des documents à contenu technique est décrite à la section «Clauses Techniques Spéciales ». En cas de contradiction, la section « Clauses Techniques Spéciales» a priorité par rapport à la section «Clauses Techniques Générales ».

La présente section décrit plusieurs aspects des travaux et ne vise pas à être en aucun caractère limitatif.

### 2. SECTIONS

Les soumissionnaires doivent se référer aux cahiers suivants:

- Démolition et démantèlement
- Dessins d'atelier
- Essais, formation et manuels
- Exigences de procédé
- Tuyauterie et Accessoires
- Soudure de la tuyauterie en acier inoxydable
- Fabrication de l'équipement
- Identification de l'équipement
- Installations des équipements
- Galvanisation à chaud
- Sablage et peinture
- Désinfection des ouvrages



# **CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**

## **« DÉMOLITION ET DÉMANTÈLEMENT »**



**Chapitre F**  
**CAHIER SPÉCIAL**  
**DÉMOLITION ET DÉMANTÈLEMENT**

---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>1.</b>	<b>GÉNÉRALITÉS.....</b>	<b>1</b>
1.1	Portée de l'ouvrage .....	1
1.2	Normes de référence .....	1
1.3	État des ouvrages à démolir .....	1
1.4	Mesures de protection.....	1
<b>2.</b>	<b>MATÉRIAUX.....</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>EXÉCUTION .....</b>	<b>2</b>
3.1	Identification, préparation et coordination .....	2
3.2	Code de sécurité .....	2
3.3	Démolition .....	2
3.4	Nettoyage et ragrément .....	3
3.5	Désaffectation de conduites abandonnées.....	3



**Chapitre F**  
**CAHIER SPÉCIAL**  
**DÉMOLITION ET DÉMANTÈLEMENT**

---

## **1. GÉNÉRALITÉS**

La présente section décrit plusieurs aspects des travaux et ne vise pas à être en aucun caractère limitatif. L'Entrepreneur a l'obligation d'effectuer tous les travaux qui doivent être réalisés pour fournir au maître d'ouvrage un travail en cohérence avec les dessins et le devis. L'Entrepreneur, pour le travail à exécuter d'après cette section, doit se référer à tous les plans et à toutes les sections des documents de soumission.

### **1.1 Portée de l'ouvrage**

À tous les endroits sur les plans où il est indiqué à enlever, à percer, à démanteler, à démolir ou tout travail similaire autrement indiqué, l'Entrepreneur doit procéder à l'enlèvement complet des ouvrages ainsi désignés et en disposer hors du site des travaux à moins d'indications contraires.

### **1.2 Normes de référence**

CSA S350, Code of Practice for Safety in Demolition of Structures.

### **1.3 État des ouvrages à démolir**

Entreprendre la démolition et le démantèlement des ouvrages dans l'état où ils sont au moment de l'inspection du chantier avant la présentation de la soumission.

### **1.4 Mesures de protection**

Prendre toutes les mesures nécessaires pour empêcher tout déplacement, fissures ou affaissement des ouvrages, des murs, des conduites ou autres afin d'éviter qu'ils ne soient endommagés. Fournir et installer les pièces de renforcement et d'étaie et effectuer les travaux de reprise en sous-œuvre nécessaires. Réparer les ouvrages endommagés lors des travaux de démolition.

Bien soutenir les ouvrages visés et, s'il semble que les travaux de démolition ou de démantèlement constituent un danger pour les ouvrages adjacents, arrêter les travaux et en avvertir le Maître d'œuvre.

Voir à ce que les démolitions n'obstruent pas les systèmes de traitement des eaux devant être maintenus en état de marche et les systèmes électriques et mécaniques qui doivent demeurer en état de fonctionner.

Démanteler avec précaution les équipements à réinstaller, à relocaliser ou à conserver en vue d'être entreposés par le Maître de l'ouvrage pour en permettre la réinstallation et la relocalisation.

## **2. MATÉRIAUX**

Les matériaux cachés ou de finition seront tels que spécifiés dans les autres sections du devis, si applicable, ou de première qualité et de marque approuvée par le Maître d'œuvre et en tout point semblable aux matériaux existants.

Pour les travaux de réfection, utiliser des matériaux neufs identiques aux matériaux existants.

Si l'utilisation de méthode différente de construction ou de matériaux neufs différents semblait plus avantageuse, soumettre au Maître d'œuvre pour approbation avant d'effectuer quelque changement.

Pour tous les équipements à démanteler et à réinstaller, l'Entrepreneur doit prévoir le remplacement des items qui ne pourront pas être réutilisés par des items neufs semblables aux existants. Tous les supports et toute la quincaillerie de fixation des équipements doivent être réutilisés ou remplacés neufs, selon leur condition.

**Chapitre F**  
**CAHIER SPÉCIAL**  
**DÉMOLITION ET DÉMANTÈLEMENT**

---

### **3. EXÉCUTION**

#### **3.1 Identification, préparation et coordination**

L'Entrepreneur doit inspecter le chantier avant d'amorcer des travaux visés par la présente section en compagnie du Maître d'œuvre pour l'identification des ouvrages qui doivent être enlevés, évacués, recyclés, récupérés et ceux qui doivent demeurer en place. Une liste des équipements enlevés doit être fournie par l'Entrepreneur au maître d'ouvrage avant d'effectuer l'enlèvement de ces équipements. La liste doit être revue par le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre avant d'effectuer l'enlèvement des équipements.

#### **3.2 Code de sécurité**

Sauf indications contraires, exécuter les travaux de démolition conformément aux prescriptions et aux exigences de la loi de la santé et sécurité au travail.

Il est interdit d'exécuter des travaux de dynamitage.

Les pratiques de sécurité doivent inclure, mais n'y sont pas limitées, les exigences suivantes :

- Le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT). Fournir au maître d'ouvrage, ou son représentant, l'information SIMDUT applicable;
- Les procédures de sécurité locale applicables;
- Les pratiques de sécurité du maître d'ouvrage;
- National Fire Protection Association – NFPA, et le Code national de prévention des incendies – Canada 1995
- OSHA 29 CFR 1910.147. Control of Hazardous Energy Sources ( United States Department of Labor).

#### **3.3 Démolition**

Démolir, démanteler, réinstaller et/ou relocaliser tous les ouvrages, équipements, conduites, vannes et accessoires tels que montrés aux plans et tels que requis pour l'exécution des travaux.

Disposer des matériaux, rebuts et des équipements enlevés et non récupérés par le Maître de l'ouvrage, conformément aux normes et règlements en vigueur.

Enlever le matériel, les canalisations et autres éléments qui gênent les travaux de démolition, l'exécution des travaux, la remise en état ou la réparation des surfaces existantes, et les remettre en place au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Pendant les travaux et à la fin de chaque journée de travail, s'assurer qu'aucun ouvrage ne puisse s'affaisser ni s'effondrer. Protéger contre les effets des éléments les pièces des parties de bâtiment ou d'ouvrages qui ne doivent pas être démolies.

Tous matériaux ou appareils endommagés et rendus non réutilisables devront être remplacés par du matériel équivalent par l'Entrepreneur.

Ne démolir que ce qui est strictement nécessaire, car l'Entrepreneur sera tenu de réparer toute surface endommagée.

Prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas créer trop d'inconvénients aux employés de l'ambassade canadienne.

**Chapitre F**  
**CAHIER SPÉCIAL**  
**DÉMOLITION ET DÉMANTÈLEMENT**

---

Tous les dommages causés aux aménagements intérieurs ou extérieurs devront être réparés à la satisfaction du Maître de l'ouvrage.

### **3.4 Nettoyage et ragrément**

À la fin complète des travaux, s'assurer que tous les dommages ont été réparés.

Procéder au nettoyage des lieux au cours des travaux et faire le nettoyage final.

1. Maintenir le travail dans un état bien rangé, sans accumulation de déchets et de débris, autres que ceux causés par le propriétaire ou d'autres entrepreneurs.
2. Retirer les déchets du site à des moments réguliers ou en disposer selon les directives du Consultant. Ne pas brûler les déchets sur place.
3. Faire des arrangements avec et obtenir des permis auprès des autorités compétentes pour l'élimination des déchets et des débris.
4. Retirer les débris et déchets du site à la fin de chaque journée de travail.
5. Éliminer les matériaux à disposer et les débris hors du site.
6. Nettoyer les zones intérieures avant le début des travaux de finition, et maintenir les zones exemptes de poussière et d'autres contaminants pendant les opérations de finition.
7. Rangez les déchets volatils dans des contenants couverts, et les retirer du site à la fin de chaque journée de travail.
8. Assurer une ventilation adéquate lors de l'utilisation de substances volatiles ou nocives. L'utilisation du système de ventilation du bâtiment n'est pas admise à cette fin.

### **3.5 Désaffectation de conduites abandonnées**

Les conduites désaffectées qui ne peuvent être retirées doivent être bouchées. Le bouchon doit être fait d'un matériau compatible et assurer l'étanchéité. Les ouvertures dans les murs, planchers ou toute autre structure, résultant de la désaffectation de conduites devront être obturées et la surface affectée remise en état.



# **CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**

**« DESSINS D'ATELIER »**



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**DESSINS D'ATELIER**

---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>1.</b>	<b>PORTÉE DE L'OUVRAGE .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>DOCUMENTS À PRODUIRE.....</b>	<b>1</b>
2.1	Dessins d'atelier .....	1
2.2	Échantillons .....	2
2.3	Responsabilités de l'Entrepreneur .....	2
2.4	Documents signés et scellés par un ingénieur.....	2
2.5	Dessins d'ouvrages provisoires.....	3
2.6	Exigences quant à la soumission des documents.....	3
<b>3.</b>	<b>LISTE DES DESSINS .....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>PLANS FINAUX OU RELEVÉS.....</b>	<b>4</b>



# CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

## DESSINS D'ATELIER

---

### 1. PORTÉE DE L'OUVRAGE

L'expression « Dessin d'atelier » doit être considérée comme équivalente à « Dessins d'exécution et d'assemblage ».

Soumettre à l'Ingénieur, pour commentaires, les dessins d'atelier, les descriptions des produits et les échantillons prescrits. Préparer et fournir à l'Ingénieur, une (1) copie « papier » ou électronique (\*.pdf , \*.dwg , \*.doc , \*.xls , etc.) de tous les dessins d'atelier et/ou fiches techniques, afin que l'Ingénieur puisse les approuver. Les documents numérisés (format pdf) fournis en version électronique devront être de bonne qualité; autrement, ils devront être soumis en version « papier ». Les documents papier seront approuvés, numérisés (format pdf) et retournés électroniquement via internet à l'Ingénieur. Il en sera de même pour les documents soumis en version électronique. Il sera de la responsabilité de l'Entrepreneur général de procéder aux impressions et copies des documents approuvés, aux fins de préparation des manuels, etc. La procédure d'envoi des fichiers électroniques et la procédure de récupération des documents approuvés seront présentées lors de la réunion de démarrage du projet. Le tout sera rédigé en français.

La procédure de contrôle des dessins d'atelier ne vise qu'à permettre à l'Ingénieur de prendre connaissance de la conformité générale de l'œuvre par rapport aux prescriptions contractuelles. Les commentaires et/ou corrections apposés sur ces dessins ne dégagent en rien l'Entrepreneur de son obligation à se conformer à toutes les exigences contractuelles ni ne constituent une caution ou approbation quelconque dans le cas où une dérogation à ces exigences serait présente.

Il est défendu d'entreprendre des travaux dont les dessins d'atelier, échantillons et descriptions des produits n'ont pas été retournés avec les commentaires de l'Ingénieur.

Dès réception de l'avis d'adjudication du contrat, l'Entrepreneur procède immédiatement avec ses sous-traitants et/ou fournisseurs à la confection des dessins d'exécution et d'assemblage ainsi qu'à la préparation des fiches techniques et documents de conformité aux normes.

Soumettre de nouveaux dessins d'atelier avant toute modification par rapport à des dessins qui auraient déjà été visés.

L'entrepreneur devra remettre au Propriétaire une version électronique des dessins d'atelier et des fiches techniques dans leur version finale.

### 2. DOCUMENTS À PRODUIRE

#### 2.1 Dessins d'atelier

Les dessins d'exécution et d'assemblage comprennent les fiches techniques et documents démontrant la conformité aux normes.

Présenter des plans d'atelier complets des équipements à fournir et à installer.

Les dessins d'exécution et d'assemblage doivent montrer la configuration et les dimensions des équipements, ainsi que tous les détails techniques, permettant de juger de la qualité et de la performance des équipements soumis.

Les dessins d'atelier doivent montrer le détail du montage de toute la tuyauterie, des raccords et des supports. Ils indiqueront clairement tous les ancrages, manchons et tuyaux ainsi que la position et les caractéristiques des socles, des supports et des boulons d'ancrage.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### DESSINS D'ATELIER

---

Dans certains cas, les croquis schématiques normalement fournis par le fabricant, les caractéristiques indiquées dans ses catalogues, les diagrammes, tableaux, abaques, illustrations et données descriptives ordinaires, peuvent tenir lieu de dessin d'exécution et d'assemblage. Cette documentation ne doit pas contenir de renseignements qui ne concernent pas le projet et les informations de base doivent être complétées par des informations additionnelles propres au projet.

Les dessins d'atelier indiqueront l'emplacement des ouvertures à prévoir dans les ouvrages de béton et les pièces requises à incorporer au béton.

#### 2.2 Échantillons

Soumettre des échantillons ayant les dimensions prescrites et en quantité requise.

#### 2.3 Responsabilités de l'Entrepreneur

Vérifier les dessins d'atelier, les caractéristiques et les échantillons avant de les soumettre à l'Ingénieur.

Vérifier :

- Sur place toute dimension ou condition de structure existante;
- Les critères d'exécution;
- Les numéros de catalogue et autres données connexes.

Agencer la documentation soumise avec les exigences de l'ouvrage et les documents contractuels. Les dessins ne seront pas approuvés un à un. La vérification se fera lorsque tous les dessins connexes seront soumis.

L'Entrepreneur n'est pas dégagé de sa responsabilité pour les erreurs et les omissions contenues dans la documentation soumise, même si l'Ingénieur a vérifié cette documentation.

L'Entrepreneur n'est pas dégagé de sa responsabilité pour les écarts aux exigences des documents contractuels même si l'Ingénieur a vérifié la documentation qui lui a été soumise, sauf si ce dernier exprime par écrit son acceptation quant à certains écarts précis.

Au moment de remettre les documents, aviser l'Ingénieur par écrit des écarts contenus dans la documentation soumise.

Ne distribuer d'exemplaires qu'après avoir reçu les dessins dûment commentés de l'Ingénieur.

#### 2.4 Documents signés et scellés par un ingénieur

Les dessins d'atelier qui représentent des ouvrages et qui ont nécessité des calculs d'ingénierie pour les réaliser doivent être signés et scellés par un ingénieur membre en règle de l'Ordre des ingénieurs de l'Ontario. Par exemple, des ouvrages qui seront préfabriqués sur mesure en fonction des exigences particulières d'un devis de performance ou à des plans qui ne présentent pas tous les détails d'ingénierie (telles des fermes de toit) doivent être présentés sur des plans signés et scellés.

Les dessins d'objets manufacturés ou qui sont fabriqués en série, donc qui ne sont pas nécessairement conçus spécifiquement pour un projet particulier ne requiert pas la signature d'un Ingénieur.

Les dessins d'assemblage pour préciser des éléments d'un projet qui sont requis, mais qui ne nécessitent pas de calculs d'ingénierie ne requièrent pas la signature d'un Ingénieur.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### DESSINS D'ATELIER

---

#### 2.5 Dessins d'ouvrages provisoires

Avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit remettre à l'Ingénieur pour information, les dessins d'ouvrages provisoires décrivant la méthode préconisée pour permettre la construction ou la réparation d'un ouvrage permanent.

De façon non limitative, ce sont les dessins suivants : étaielement, système d'érection et de levage, ouverture de soutènement temporaire, plans de tirs à l'explosif, démolition d'ouvrages existants, dispositif de récupération de matériaux de démolition, aires de rebuts, de transbordement, de concassage, chemins d'accès et de halage, exploitation de bancs d'emprunt, etc.

Si les travaux prévus aux dessins d'ouvrages provisoires sont susceptibles de nuire à un tiers, l'Entrepreneur doit obtenir son autorisation au préalable et lui fournir des copies additionnelles.

L'Ingénieur ne fournit pas les dessins d'ouvrages provisoires. Par exception, s'il les fournit et s'ils font partie des plans et devis du contrat, ils ont la même valeur et doivent être suivis avec la même rigueur que les plans de construction.

Les dessins d'ouvrages temporaires qui représentent des ouvrages qui ont nécessité des calculs d'ingénierie pour les réaliser doivent être signés et scellés par un ingénieur en règle de l'Ordre des ingénieurs de l'Ontario.

#### 2.6 Exigences quant à la soumission des documents

Les dessins d'atelier, d'exécution et d'assemblage ainsi que les fiches techniques et/ou les documents de conformité aux normes transmis à l'Ingénieur devront obligatoirement être accompagnés de la fiche de transmission des dessins d'atelier fournie en annexe de la présente section du devis, laquelle devra comporter les informations suivantes :

- Nom de l'Entrepreneur et nom du responsable;
- Nom du sous-traitant et nom du responsable;
- Nom du fournisseur et nom du responsable;
- Référence aux plans;
- Référence aux devis;
- Date de transmission;
- Numéro de dessin et/ou révision.

De plus, des fiches d'envoi différentes seront utilisées pour chacune des spécialités et/ou chacun des fournisseurs.

Toutes les pièces, tuyauteries, vannes et accessoires indiqués sur les dessins, fiches ou documents devront être identifiés et numérotés avec les mêmes codes que ceux indiqués aux plans. Convenir de sa numérotation avec l'Ingénieur.

Les dessins transmis à l'Ingénieur non correctement identifiés seront retournés à l'Entrepreneur, sans avoir été vérifiés.

### 3. LISTE DES DESSINS

L'Entrepreneur doit fournir à l'Ingénieur une liste complète dactylographiée des dessins qu'il entend présenter. La liste devra comporter les informations suivantes :

- Nom du projet,
- Numéro de dossier du Consultant,
- Description du dessin soumis,

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### DESSINS D'ATELIER

---

- Date d'envoi du dessin soumis,
- Type de dessin soumis (FT = fiche technique, DA = dessin d'atelier, DN = dessin de conformité aux normes).

Quatre (4) colonnes supplémentaires seront laissées en blanc à l'usage de l'Ingénieur.

L'Entrepreneur pourra obtenir sur demande, un exemple de liste après adjudication du contrat.

L'Ingénieur retournera la liste approuvée à l'Entrepreneur après vérification de celle-ci et ajout des numéros des dessins.

L'Entrepreneur devra fournir les dessins d'atelier en utilisant les numéros de référence inscrits sur cette liste.

L'Entrepreneur doit tenir une copie de la liste à jour et en fournir régulièrement une copie à l'Ingénieur.

#### 4. PLANS FINAUX OU RELEVÉS

À la fin de travaux, l'Entrepreneur doit fournir à l'Ingénieur deux (2) copies de tous les dessins d'atelier finaux des équipements majeurs du procédé tels que les filtres, les pompes doseuses, la tuyauterie, les réservoirs, etc. en format papier ainsi qu'une (1) copie de tous les dessins d'atelier finaux des équipements majeurs du procédé en format électronique AutoCAD, version 2008 ou plus récente (seul format de fichier accepté). Ces dessins d'atelier finaux devront être à l'échelle et montrer tous les équipements majeurs tels qu'ils ont été livrés sur le chantier.

L'Entrepreneur doit remettre les dessins d'atelier finaux au Consultant selon les prescriptions décrites au cahier « CLAUSES TECHNIQUES SPÉCIALES ».

**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**« ESSAIS, FORMATION ET MANUELS »**



## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### ESSAIS, FORMATION ET MANUELS

---

#### TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>GÉNÉRALITÉS</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>ESSAIS DE FONCTIONNEMENT ET DE PERFORMANCE</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>MISE EN SERVICE</b> .....	<b>2</b>
4.1	PRÉCISIONS SUR LES ESSAIS (TYPE D'ESSAIS, MÉTHODES, NORMES) .....	3
<b>5</b>	<b>ESSAIS EN CONTINU</b> .....	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>ESSAI SUR LES POMPES</b> .....	<b>4</b>
6.1	ÉTALONNAGE.....	4
6.2	ESSAI EN USINE.....	6
6.3	ESSAIS SUR LE SITE.....	6
<b>7</b>	<b>SYSTÈMES DE MESURE ET D'ANALYSE EN CONTINU</b> .....	<b>7</b>
7.1	GÉNÉRALITÉS .....	7
7.2	DÉBITMÈTRE MAGNÉTIQUE OU ULTRASONIQUE.....	7
7.3	ÉQUIPEMENTS (ÉLÉMENTS PRIMAIRES, TRANSMETTEURS, ANALYSEURS ET RÉGULATEURS) AVEC SIGNAUX ANALOGIQUES 4...20 mA .....	7
<b>8</b>	<b>ESSAIS D'ÉCHANTÉITÉ SUR LES TUYAUTERIES ET ACCESSOIRES</b> .....	<b>7</b>
8.1	GÉNÉRALITÉS .....	7
8.2	NETTOYAGE.....	7
8.3	ESSAIS .....	8
<b>9</b>	<b>MANUELS D'ASSEMBLAGE, DE FONCTIONNEMENT, DE MANŒUVRE, D'ENTRETIEN ET DESSINS CONFORMES À L'EXÉCUTION</b> .....	<b>8</b>
<b>10</b>	<b>FORMATION DU PERSONNEL D'OPÉRATION</b> .....	<b>11</b>



## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### ESSAIS, FORMATION ET MANUELS

---

#### 1 GÉNÉRALITÉS

La présente section décrit plusieurs aspects des travaux et ne vise pas à être en aucun caractère limitatif. L'Entrepreneur a l'obligation d'effectuer tous les travaux qui doivent être réalisés pour fournir au maître d'ouvrage un travail en cohérence avec les dessins et le devis. L'Entrepreneur, pour le travail à exécuter d'après cette section, doit se référer à tous les plans et à toutes les sections des documents de soumission.

L'entrepreneur doit procéder à la mise en service de tous les équipements installés dont il a responsabilité de la fourniture, effectuer par la suite les essais, épreuves et vérifications de performance demandés au contrat ou prescrits par les lois et règlements en vigueur, de façon à vérifier le bon fonctionnement de tous les équipements et accessoires qu'il a fournis. Il doit aussi fournir tous les manuels des équipements et les fiches d'entretien préventif demandés et procéder à la formation du personnel du client en leur expliquant comment opérer et entretenir les équipements fournis.

#### 2 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les travaux de la présente section comprennent, sans s'y limiter :

- La fourniture d'un protocole d'essais;
- La fourniture de l'échéancier des essais;
- La réalisation de tous les essais et vérifications requis par le contrat;
- La fourniture d'un rapport complet pour chaque série d'essais;
- La formation du personnel responsable de l'opération des installations;
- La fourniture des manuels des équipements installés.

Un programme de planification des travaux de mise en service devra être préparé conjointement avec le représentant du Maître d'œuvre. La coordination générale est faite par l'Entrepreneur.

#### 3 ESSAIS DE FONCTIONNEMENT ET DE PERFORMANCE

L'Entrepreneur fournit, à ses frais, toute la main-d'œuvre qualifiée, le matériel et tout ce qui est requis pour la réalisation des essais décrits ci-dessus (manomètres, pinces ampèremétriques, palan, pompe, etc.) ainsi que les produits chimiques requis pour les essais. Cette liste n'est pas limitative. Il doit aviser le Maître d'œuvre au moins une (1) semaine avant de procéder, en sa présence, aux essais finaux prouvant la bonne marche des équipements. Les essais avec le Maître d'œuvre ne sont effectués que lorsque l'Entrepreneur a déjà procédé lui-même à ses propres essais et aux correctifs nécessaires. Si les essais s'avèrent non concluants, l'Entrepreneur doit apporter les correctifs requis et refaire les essais à la satisfaction du Maître d'œuvre.

Notons que les lectures de courant de marche doivent être prises à trois occasions :

- Lors de l'essai de fonctionnement;
- Lors de l'acceptation provisoire;
- Un mois avant la fin de la période de garantie des équipements (réception définitive).

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### ESSAIS, FORMATION ET MANUELS

---

L'Entrepreneur doit procéder à des essais de performance afin de vérifier si les critères de rendement exigés sont atteints. Ces essais sont réalisés lorsque les essais précédents de fonctionnement et leurs correctifs, s'il y a lieu, sont faits. Dans certains cas, les essais de fonctionnement et de performance peuvent être conduits simultanément.

L'Entrepreneur doit démontrer au Maître d'œuvre que le fonctionnement des ouvrages rencontre les courbes des manufacturiers et/ou les performances approuvées lors du contrôle des dessins d'atelier. Présenter les courbes obtenues et/ou les résultats de performance lors des essais au chantier et fournir toutes informations pertinentes à l'évaluation des systèmes.

La passation complète des essais avec le rapport sont aux frais de l'Entrepreneur. Les protocoles d'essais doivent être soumis au Maître d'œuvre pour approbation.

Pour chaque essai de performance, un rapport complet doit être remis contenant les résultats obtenus. Le rapport résume :

- le protocole d'essai employé;
- les conditions lors de la réalisation des essais;
- les schémas d'instrumentation;
- l'interprétation et la discussion des résultats;
- les conclusions et les recommandations.

#### 4 MISE EN SERVICE

L'Entrepreneur, en collaboration avec ses sous-traitants et les fournisseurs, doit faire la mise en service de chaque système et fournir tout l'équipement nécessaire au bon déroulement des activités et des essais. Il doit aussi prendre les précautions usuelles tels huilage, graissage, vérification du sens de rotation, vérification permettant de déceler s'il n'y a pas d'obstruction, etc.

Il doit s'assurer que les instructions du manufacturier soient suivies et respectées. Il doit fournir un écrit à l'effet que tous les appareils ont été mis en service, que toutes les vérifications ont été faites et que tout l'équipement fourni est exempt de défaut de conception et de fabrication.

Ces travaux peuvent être sommairement décrits comme suit, sans y être limités :

- Vérification à sec de toutes les structures des ouvrages et équipements de traitement;
- Essais d'étanchéité;
- Mise en service et essais de fonctionnement des équipements de mécanique, d'électricité et de contrôle;
- Mise en service et essais de fonctionnement en eau claire des équipements de mécanique de procédé avec leurs unités périphériques telles que soufflantes, pompes, contrôles, etc.;
- Calibration de tous les appareils de mesure;
- Tests et rapports de performance;
- Essais de fonctionnement et de performance des équipements de mécanique de procédé et d'instrumentation et contrôles. Ces essais sont réalisés avec l'eau à traiter;

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### ESSAIS, FORMATION ET MANUELS

---

- Essais en continu;
- Présentation des manuels de service des équipements;
- Assistance lors des mises en service des équipements, lors des essais et instructions au personnel d'opération.

#### 4.1 Précisions sur les essais (type d'essais, méthodes, normes)

Les articles suivants précisent la nature des essais à effectuer. Ceux-ci peuvent différer d'une installation à l'autre et peuvent impliquer, dans certains cas, des travaux plus complexes nécessitant même l'utilisation d'une firme spécialisée. La méthode à utiliser est fonction du type d'installation et des conditions retrouvées sur le présent contrat. Il revient à l'Entrepreneur, s'il a des doutes sur les méthodes à utiliser, de s'informer auprès du Maître d'œuvre des exigences face aux essais et aux rapports à produire avant l'établissement de ses prix.

L'entretien des équipements durant la période entre l'installation, les essais et la réception provisoire est assuré par l'Entrepreneur. Il doit prévoir dans ses prix forfaitaires tous les frais nécessaires pour assurer l'entretien (transport, matériel, main d'œuvre, etc.). L'Entrepreneur doit déposer une cédule d'entretien une fois chaque installation complétée.

#### 5 ESSAIS EN CONTINU

L'Entrepreneur doit mettre en marche et faire fonctionner en continu (soit sans arrêt 24 heures par jour), pendant une période de quinze (15) jours consécutifs, l'ensemble des systèmes faisant l'objet de son contrat. Si les conditions d'opération rencontrées lors de ces essais en continu ne sont pas représentatives des conditions d'opération réelles, l'Entrepreneur devra prendre, dans la mesure du possible, les dispositions requises pour simuler les conditions d'opération réelles.

Durant ces essais en continu, l'Entrepreneur assure l'opération et l'entretien des ouvrages en respectant toutes les conditions définies au manuel d'exploitation et aux autres manuels visés à l'article intitulé «Manuels d'assemblage, de fonctionnement, de manœuvre, d'entretien et dessins conformes à l'exécution» de la présente section.

Si, au cours des quinze (15) jours d'essai, une composante principale subit un arrêt de fonctionnement dû à un bris, les essais en continu devront être repris lorsque cette pièce sera remise en marche après réparation.

S'il est impossible de simuler les conditions d'opération réelles de certains équipements formant un sous-système, faute de matières premières ou de conditions atmosphériques, la réception provisoire pour ces équipements est automatiquement reportée jusqu'à ce que les essais en continu pour ces équipements aient été réalisés. La période de garantie décrite dans les clauses administratives générales, débutera pour ces équipements uniquement lorsque ces essais en continu auront été réalisés.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### ESSAIS, FORMATION ET MANUELS

---

## 6 ESSAI SUR LES POMPES

### 6.1 Étalonnage

L'étalonnage doit comprendre la mesure du débit de pompage de toutes les combinaisons possibles de pompes prévues par la séquence automatique d'opération en trois (3) points de fonctionnement, soit à leur niveau d'opération normal, sur une vanne fermée et à un point intermédiaire. La méthodologie à employer doit être établie en fonction de la possibilité d'isolement du puits.

Le rapport d'étalonnage doit être dactylographié et comprendre les informations suivantes :

- la méthodologie utilisée et les conditions lors de la réalisation des essais;
- illustrer sur un croquis la zone d'étalonnage de la station de pompage et fournir la hauteur d'étalonnage;
- les résultats et valeurs recueillis (débit et pression);
- fournir le voltage et l'ampérage soutiré pendant l'étalonnage des pompes et groupes de pompes;
- les résultats de l'étalonnage doivent être reportés sur les courbes de fonctionnement des pompes.

Toutes ces données doivent être incluses dans les manuels d'opération.

Le rapport doit être à la satisfaction du Maître d'œuvre. Tout rapport incomplet devra être corrigé aux frais de l'Entrepreneur.

#### a) Principe de base

Les essais au chantier permettent de vérifier d'une part le fonctionnement du système de pompage dans son ensemble, et d'autre part la capacité du système à atteindre les exigences spécifiées.

Tous les essais demandés devront être réalisés sur chaque poste de pompage.

#### b) Méthodologie

La méthodologie d'évaluation de la performance du système de pompage doit être la suivante :

Le débit de pompage "QP" est égal au volume compris entre les niveaux « arrêt » et « départ » de la pompe divisé par le temps de pompage.

- Isoler la pompe à l'aide de vannes appropriées;
- Après le démarrage de la pompe, mesurer le temps de pompage « Tp » entre le départ et l'arrêt de la pompe;
- Calculer le débit de pompage en utilisant un compteur d'eau

#### c) Modalités d'exécution et précautions à prendre :

- Identifier clairement les pompes et leurs contrôles ainsi que la plaque signalétique par numéro permanent;

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### ESSAIS, FORMATION ET MANUELS

---

- L'équipement nécessaire à la vérification du débit d'une pompe consiste en un chronomètre et un compteur d'eau.
- le temps de pompage devra être supérieur à soixante (60) secondes, afin d'obtenir avant le début de l'étalonnage un régime normal de pompage avant le début de l'étalonnage.
- Il faut porter une attention particulière aux clapets à la sortie des pompes :
  - Si une pompe qui n'est pas en opération tourne lorsqu'une autre pompe fonctionne ou que la conduite de refoulement est pleine, cela implique que le clapet sur la conduite de refoulement de cette pompe est défectueux
  - Il faut toujours, dans la mesure du possible, écouter s'il y a un bruit d'écoulement d'eau dans les clapets lorsque les pompes sont arrêtées.

Dans le cas d'un accessoire (clapets, vannes, etc.) défectueux ou absent, il est impossible de vérifier le débit des pompes, car on ne connaît pas le vrai débit d'entrée ni le vrai débit de pompage s'il y a plus d'une pompe. Il faudra donc vérifier si toutes les vannes sont ouvertes, si tous les clapets fonctionnent bien et procéder aux correctifs nécessaires avant de réaliser l'étalonnage des pompes.

Si l'on connaît le débit théorique, il faut le comparer au débit effectif. Une différence trop grande doit être signalée immédiatement au Maître d'œuvre, car cela peut impliquer que la pompe est défectueuse.

On doit toujours vérifier le sens de rotation des pompes avant de faire l'exercice d'étalonnage.

Pour que les résultats soient valables, il faut toujours mesurer le débit des pompes en utilisant leurs niveaux normaux d'opération.

Toutes les séquences normales de pompage doivent être mesurées à leurs niveaux d'opération.

- 1) entre le premier niveau de départ et le niveau d'arrêt :
  - pompe # 1 seule
  - pompe # 2 seules
  - pompes # 1 et # 2 simultanément

#### **d) Résultats de l'étalonnage**

L'Entrepreneur est tenu de remettre dans son rapport suivant l'exercice d'étalonnage les résultats et valeurs recueillies ainsi qu'un texte expliquant la méthodologie utilisée.

Pour l'étalonnage de chaque pompe, fournir les informations suivantes:

- Illustrer sur croquis la zone d'étalonnage du poste de pompage et fournir la hauteur d'étalonnage;
- Fournir un plan comprenant la dimension du puits mouillé, ainsi que la localisation des équipements présents dans la zone d'étalonnage;
- Fournir les calculs des volumes totaux, utiles et inutiles de chaque puits humide. Expliquer les particularités de chaque puits s'il y a lieu;
- Relever et fournir les pressions statique et dynamique au moment de l'étalonnage de chaque pompe (vérifier l'exactitude du manomètre);

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### ESSAIS, FORMATION ET MANUELS

---

- Fournir l'oscillation de la pression à l'arrêt des pompes;
- Fournir l'ampérage soutiré pendant l'étalonnage des pompes et groupe de pompes;
- Fournir le voltage pendant l'exercice d'étalonnage;
- Fournir les fiches d'étalonnage et d'inspection du poste de pompage;
- Obtenir toujours trois (3) essais pour chaque étalonnage de pompes;
- Dactylographier les fiches de mesure de débit;
- Fournir la courbe de pompe réelle du fournisseur;
- Insérer les résultats de l'étalonnage sur les courbes de fonctionnement des pompes.

#### 6.2 Essai en usine

Réaliser les essais en usine en utilisant de l'eau propre de température inférieure à 30°C et en conformité avec les indications de la 14<sup>e</sup> édition (1983) de *Hydraulic Institute Standards for Centrifugal, Rotary and Reciprocating Pumps (HIS)*. Les essais devront simuler toutes les conditions anticipées sur le réseau. Toutes les séquences de contrôle seront vérifiées en présence du Consultant.

#### 6.3 Essais sur le site

Tenir compte de toutes les conditions possibles lors de l'évaluation de la performance des unités de pompage sous vide et des autres pompes.

Lors de la calibration des postes de pompage, respecter les précautions suivantes :

- Identifier clairement les pompes et leur contrôle correspondant;
- S'il y a des postes de pompage en amont, voir à ce qu'ils n'entrent pas en pompage durant la période de mesures;
- Effectuer chaque mesure au moins trois (3) fois afin de s'assurer de la validité des résultats.

Fournir les courbes de pompe réelles avec le rapport et inscrire les résultats de l'étalonnage sur les courbes de fonctionnement. Fournir toutes les données pertinentes à l'évaluation du système tel que les pressions durant les mesures, l'ampérage, etc. Effectuer chaque mesure au moins trois (3) fois afin de s'assurer de la validité des résultats.

Compléter les documents suivants dans tous les cas :

- Fiche d'essais de réception provisoire;
- Fiche décrivant les dimensions et calculs effectués ainsi que les valeurs d'ajustement;
- Fiche des résultats des essais de pompage;
- Fiche de vérification du panneau de contrôle.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### ESSAIS, FORMATION ET MANUELS

---

## 7 SYSTÈMES DE MESURE ET D'ANALYSE EN CONTINU

### 7.1 Généralités

Dans tous les cas, remettre un rapport incluant toutes les données nécessaires à l'évaluation du système dont entre autres, la fiche correspondante au système présent sur le site.

### 7.2 Débitmètre magnétique ou ultrasonique

Vérifier la précision du signal en simulant diverses conditions de 0 à 100 % ou 4 à 20 mA. Comparer également les lectures du débitmètre et des compteurs d'heures de marche des pompes combinées aux débits d'étalonnage de celles-ci sur une période de trois (3) jours.

Vérifier l'installation des anneaux de mise à la terre.

### 7.3 Équipements (éléments primaires, transmetteurs, analyseurs et régulateurs) avec signaux analogiques 4...20 mA

Vérifier la précision du signal en simulant diverses conditions de 0 % à 100 % et/ou de 4 à 20 mA (minimum 4 points par appareil).

## 8 ESSAIS D'ÉCHANTÉITÉ SUR LES TUYAUTERIES ET ACCESSOIRES

### 8.1 Généralités

L'entrepreneur doit exécuter les tests de fuite avant d'installer les connexions finales sur toute la tuyauterie, avec raccords et accessoires étant déjà installés.

Les longueurs de tuyau fabriquées en atelier, avec ou sans brides, doivent être soumises aux essais d'étanchéité à l'eau en usine avant l'expédition.

Tuyauterie installée sur le site doit être testé pour les fuites afin d'assurer que tous les joints et la tuyauterie sont sans fuite.

### 8.2 Nettoyage

Toutes les tuyauteries doivent être nettoyées.

Les pièces d'équipement, telles que débitmètre, compteur d'eau, sonde, manomètre, etc., doivent être soit mises de côté durant le montage ou enlevées des tuyauteries avant le nettoyage :

Les pièces d'équipement suivantes doivent être obturées ou isolées avant le nettoyage :

- soupapes de sûreté;
- raccords d'instruments;
- tuyaux d'entrée et de sortie de l'équipement.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### ESSAIS, FORMATION ET MANUELS

---

L'écoulement d'eau doit être à une vitesse d'au moins 2,5 m/s durant le rinçage.

#### 8.3 Essais

Préalablement à leur mise en service, toutes les tuyauteries doivent être soumises à des essais hydrostatiques par l'Entrepreneur. Le représentant du Maître d'oeuvre doit être témoin de tous les essais. Il incombe à l'Entrepreneur de prévenir le Maître d'oeuvre de la date des essais à venir. L'Entrepreneur doit assumer tous les déboursés encourus pour l'exécution de ces essais.

L'Entrepreneur doit fournir et installer tous les éléments temporaires tels, soupapes, brides, équipements et matériaux nécessaires pour les essais des tuyauteries.

À moins d'indication contraire, les essais d'étanchéité doivent être effectués aux pressions spécifiées dans le document NQ 1809-300/2004.

Une fois la pression stabilisée, aucune perte n'est admise pendant une durée de deux heures.

Lorsque les éléments de tuyaux sont refusés par suite de soudures défectueuses, de mauvaise qualité du travail ou de fuites, les réparations nécessaires doivent être effectuées et le travail resoumis pour inspection avant acceptation finale. Les soudures défectueuses doivent être refaites par l'Entrepreneur, tel que requis par le représentant du Maître d'oeuvre. Les joints soudés présentant une fuite lors des épreuves sous pression doivent être soudés à nouveau et soumis à une nouvelle épreuve à la satisfaction du Maître d'oeuvre, les réparations mineures peuvent être effectuées sans autre essai.

Une fois l'essai terminé, la pose de tous les supports, suspensions et socles additionnels de même que tous les réglages et modifications jugés nécessaires par le représentant du Maître d'oeuvre doivent être effectués avec promptitude par l'Entrepreneur.

Une fois les essais et le nettoyage terminés et approuvés par le représentant du Maître d'oeuvre, l'Entrepreneur doit enlever toute la tuyauterie temporaire et remettre en place les pièces enlevées. Il doit ensuite fermer les soupapes pour isoler la tuyauterie ou le tronçon de réseau impliqué. Le coût des essais doit être inclus aux prix des conduites. Un rapport complet pour la réception provisoire et la réception définitive résumant les dates des essais, la méthodologie et les résultats obtenus doit être produit en trois (3) copies. Ces rapports doivent être signés et scellés par un ingénieur membre de l'OIQ ou par un « Professional Engineer » membre d'un ordre d'ingénieur de l'Amérique du Nord.

#### 9 MANUELS D'ASSEMBLAGE, DE FONCTIONNEMENT, DE MANŒUVRE, D'ENTRETIEN ET DESSINS CONFORMES À L'EXÉCUTION

Lorsque l'Entrepreneur met à la disposition du Maître d'oeuvre tout ou une partie des travaux faisant l'objet du contrat en vue d'en faire prononcer la réception provisoire, il doit remettre au Maître d'oeuvre tous les manuels d'assemblage, de fonctionnement, de manœuvre, d'entretien et tous dessins conformes à l'exécution des travaux concernés, qui lui sont explicitement demandés au contrat ou que le Maître d'oeuvre juge nécessaires à l'exploitation et l'entretien de ces travaux.

Tous les documents doivent être remis au Maître d'oeuvre à titre de première version, en un (1) exemplaire. Après examen et acceptation de cette première version par le Maître d'oeuvre, l'Entrepreneur doit produire la version finale qu'il remet au Maître d'oeuvre en trois (3) exemplaires.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### ESSAIS, FORMATION ET MANUELS

---

Les manuels doivent être constitués de feuilles mobiles, format 8 1/2 X 11, et reliés en cahiers à trois anneaux à couverture rigide en vinyle. Une copie électronique de la version finale en format PDF doit aussi être remise au Maître d'œuvre. Ces manuels concernent spécifiquement tous les équipements vendus par les fournisseurs au fournisseur et installés par celui-ci.

Chaque manuel remis au Maître d'œuvre doit être rédigé en anglais. Lors de la livraison des équipements au chantier, l'Entrepreneur doit s'assurer qu'il obtient du fournisseur le manuel d'assemblage, de fonctionnement, de manœuvre et d'entretien.

Les manuels doivent être divisés en sections tel qu'indiqué ci-dessous et chaque section doit être identifiée clairement par un onglet étiqueté recouvert de celluloïd fixé au feuillet de division en papier rigide. Un manuel complet doit être préparé par l'Entrepreneur pour chaque pièce d'équipement, ou pour chaque ensemble de pièces identiques.

Les dessins conformes à l'exécution des travaux concernés sont placés en pochettes en annexe aux manuels d'assemblage de fonctionnement, de manœuvre et d'entretien.

Le contenu de chaque manuel doit comprendre :

#### **Une page titre identifiant :**

- Le client, avec l'adresse au complet;
- le nom du fournisseur, avec l'adresse au complet.

#### **Une seconde page montrant :**

- identification de l'équipement : désignation et marque;
- localisation de l'équipement; poste de pompage, station d'épuration et autres;
- numéro de commande du fournisseur;
- numéro de modèle;
- numéro de série;
- dimensions générales significatives;
- date de fabrication;
- date de livraison.

#### **Une troisième page où l'on retrouve :**

- une table des matières décrivant les sections du manuel, soit :

#### **Section 1 : Introduction**

- Généralités (fiche technique du fournisseur décrivant l'équipement);
- Description de la garantie des équipements (date, objet, durée, etc.);
- Procédure en cas de dommages subis lors de l'expédition, manques, erreurs;
- Entreposage des équipements, assemblés ou non.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### ESSAIS, FORMATION ET MANUELS

---

#### **Section 2 : Installation (assemblage et montage des équipements)**

- Dessins d'installation avec dimensions détaillées;
- Consignes générales recommandées pour l'installation;
- Consignes particulières en fonction du projet en titre;
- Dessins d'ancrage s'il y a lieu;
- Raccordements électriques s'il y a lieu avec dessins;
- Raccordements de mécanique et de plomberie s'il y a lieu avec dessins.

#### **Section 3 : Mise en marche et fonctionnement**

- Relation entre l'équipement concerné et les équipements connexes;
- Consignes générales et particulières de sécurité;
- Dessins du système de contrôle, composantes du boîtier de contrôle et description de la façade du boîtier;
- Démarrage et arrêt;
- Fonctionnement normal : manuel, automatique;
- Fonctionnement anormal : guide de dépannage, consignes d'urgence;
- Résultat des essais.

#### **Section 4 : Contrôles, asservissement et protections**

- Asservissement à d'autres équipements;
- Protections thermiques et autres;
- Ajustements et calibration;
- Signaux, alarmes et télémétrie;
- Compteur horaire de fonctionnement;
- Minuterie de fonctionnement;
- Chauffage et ventilation.

#### **Section 5 : Entretien préventif et correctif**

- Nettoyage : fréquence, méthode, produits;
- Lubrification : fréquence, méthode, produits;
- Ajustements : fréquence, méthode, produits;
- Liste des points à vérifier;
- Guide de solution des problèmes;
- Procédures à suivre en cas de bris ou réparations majeures.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### ESSAIS, FORMATION ET MANUELS

---

#### Section 6 : Inventaire des pièces et fournitures

- Liste complète des pièces, avec vue éclatée de l'équipement et pièces numérotées pour identification positive;
- Liste des pièces d'usure courante avec nom, adresse et numéro de téléphone du ou des fournisseurs;
- Liste des produits d'entretien avec nom, adresse et numéro de téléphone du ou des fournisseurs;
- Liste des spécialistes locaux à consulter pour réparation (ex. : électricien, plombier, etc.) avec nom, adresse et numéro de téléphone;
- Inventaire des pièces et produits fournis.

#### Section 7 : Conditions spéciales

- Description fournie à la section «CLAUSES TECHNIQUES SPÉCIALES».

#### Une dernière page où se retrouve :

- une garantie écrite des travaux du fournisseur (main d'œuvre et matériaux) pour la durée demandée aux « Conditions Générales du Contrat ».

Le contenu de chaque manuel doit être ajusté en fonction des travaux, ouvrages ou équipements spécifiés à la section « CLAUSES TECHNIQUES SPÉCIALES ». Cependant, les conditions du présent article doivent être respectées par l'Entrepreneur quant aux sections, au principe et au format des manuels.

## 10 FORMATION DU PERSONNEL D'OPÉRATION

Lors des essais et de la mise en service, l'Entrepreneur doit donner un cours de formation à un représentant du Propriétaire ou au personnel d'exploitation expliquant comment opérer et entretenir les équipements fournis, jusqu'à ce que le personnel d'exploitation juge que sa compréhension de l'information fournie est complète et satisfaisante. Ces explications doivent être incluses dans les manuels de service. S'assurer de la présence des représentants des manufacturiers qui assureront la formation du personnel. Les manuels d'entretien doivent être remis avant la formation.

La formation du personnel doit couvrir les sujets ci-après définis, mais sans s'y limiter :

- description du système de traitement, incluant les systèmes biologiques et physico-chimiques;
- description de l'opération de chaque système;
- description du système de contrôle et des paramètres d'opération;
- description de l'utilisation de l'interface du panneau de contrôle (HMI);
- description du suivi à faire pour l'opération
- Analyses sur site
- Optimisation de l'utilisation des produits chimiques
- Débogages
- utilisation des diagnostics;

## **CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**

### **ESSAIS, FORMATION ET MANUELS**

---

- marche à suivre pour la maintenance du système.

Ces explications doivent être fournies par du personnel compétent et des représentants des fournisseurs doivent être présents lors des essais et des mises en service. Les représentants de chaque équipement doivent consacrer un minimum de quatre (4) heures, en plus des périodes d'essais et mise en service pour revoir, avec le personnel d'opération, les manuels de service et le fonctionnement des équipements.

Des représentants compétents des fournisseurs des équipements doivent être disponibles sur demande pour effectuer la détection des déficiences lors de la mise en service et l'opération pendant la période de garantie.

# **CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**

## **« EXIGENCES DE PROCÉDÉ »**



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**EXIGENCES DE PROCÉDÉ**

---

**TABLES DES MATIÈRES**

<b>1. GÉNÉRALITÉS.....</b>	<b>1</b>
1.1 Description générale des travaux.....	1
1.2 Mécanique de procédé – Priorité des documents.....	1
1.3 Codes et normes.....	1
1.4 Travaux inclus.....	2
1.5 Standardisation.....	3
1.6 Préparation au transport.....	3
1.7 Mesures parasismiques.....	3
1.8 Garantie d’opération.....	3
1.9 Manuels d’instruction.....	3
1.10 Expérience.....	4
<b>2. PRODUITS.....</b>	<b>4</b>
2.1 Pièces de rechange.....	4
2.2 Lubrification de paliers.....	4
2.3 Mécanismes rotatifs.....	4
2.4 Vibrations.....	4
2.5 Bruit.....	4
2.6 Matériaux de fabrication.....	4
2.7 Roulements et paliers.....	5
2.8 Raccords, tuyauterie et robinetterie intégrés à l’équipement.....	5
2.9 Matériaux d’installation divers.....	5
<b>3. DÉTAILS DES ÉQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES.....</b>	<b>5</b>
3.1 Généralités.....	5
<b>4. FINIS DES ÉQUIPEMENTS ET DE LA TUYAUTERIE.....</b>	<b>6</b>
4.1 Traitement en atelier.....	6
4.2 Traitement au chantier.....	6

# CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

## EXIGENCES DE PROCÉDÉ

---

### 1. GÉNÉRALITÉS

La présente section contient des exigences applicables à la fourniture des équipements, instruments et accessoires de procédé. Ces exigences concernent tous les équipements, accessoires, instruments, la tuyauterie et les vannes prévus selon le projet.

Fournir et mettre en service tous les équipements, la tuyauterie, la robinetterie et tous les accessoires fournis nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble et de chacun des éléments de celui-ci.

La répartition de la fourniture des équipements, des matériaux et du matériel n'est donnée qu'à titre indicatif, afin de permettre une ventilation des coûts. Elle ne limite en rien la responsabilité de l'Entrepreneur, lequel doit fournir toutes les composantes requises, assurer la coordination lors de l'installation et garantir le bon fonctionnement de sa fourniture.

Les équipements doivent être livrés en état d'opérer. Inclure dans les prix des équipements toutes les pièces et accessoires nécessaires au fonctionnement normal et efficace de tous les appareils spécifiés.

L'Entrepreneur, pour le travail à exécuter d'après cette section, doit se référer à tous les plans et à toutes les divisions et sections des documents de soumission.

Il est rappelé que toutes les pièces du contrat se complètent mutuellement et que celui-ci comprend des clauses administratives du contrat et des clauses techniques générales et spéciales.

L'Entrepreneur doit fournir tous les équipements mécaniques identifiés aux clauses techniques générales et particulières, montrés aux plans et respecter les instructions et recommandations des manufacturiers.

La main d'œuvre, les matériaux, les outils, les accessoires et les services pour la fourniture et l'installation des items sont inclus.

L'Entrepreneur doit assembler et ajuster toutes les composantes des équipements qui le requièrent avant la livraison au chantier et effectuer la mise en route selon les prescriptions du cahier spécial « essais, formation et manuels » du présent chapitre.

Des étriers de suspension et des supports adéquats et en nombre suffisant doivent être fournis pour toute la tuyauterie fournie et les équipements qui nécessitent d'être supportés, que de tels étriers et supports soient indiqués ou non sur les plans. Cette exigence englobe tous les supports ou entretoises additionnels qui peuvent être requis après la mise en service des équipements et accessoires couverts par le présent devis pour supprimer les vibrations.

#### 1.1 Description générale des travaux

Les travaux relevant de cette division sont décrits dans le texte ci-après et/ou indiqués sur les plans.

#### 1.2 Mécanique de procédé – Priorité des documents

Dans le cas où il existe une contradiction entre les clauses de la présente section et les sections spécifiques aux équipements, ces dernières prévaudront.

#### 1.3 Codes et normes

Le matériel, la construction, l'inspection et les essais de toutes les composantes couvertes par le présent devis doivent être conformes à la version la plus récente des codes et normes mentionnés au cahier des clauses générales et d'une façon générale et non limitative aux codes et normes suivants :

- Association Canadienne des Normes (ACNOR)
- American Society for Testing Materials (ASTM)
- American Gear Manufacturers Association (AGMA)
- American Society for Mechanical Engineers (ASME)
- Antifriction Bearing Manufacturing Association (ABMA)

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### EXIGENCES DE PROCÉDÉ

---

- Joint Industry Conference (JIC)
- Canadian Standard Association (CSA)
- American Welding Society (AWS)
- American National Standard Institute (ANSI)
- American Water Works Association (AWWA)
- Canadian Electrical Manufacturers Association (CEMA)
- National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
- American Standard Association (ASA)
- Manufacturer's Standardization Board (MSS)
- Canadian Government Specifications Board (CGSB)
- Standard National Association (SNA)
- Instrument Society of America (ISA), standards S5.1 et S5.2
- National Sanitation Foundation (NSF)
- Code national du bâtiment du Canada (CNB)
- Normes du Bureau de normalisation du Québec (BNQ)
- Normes du Code canadien de l'électricité (Québec)
- Norme du Bureau des examinateurs des électriciens (Québec)
- Association des manufacturiers d'équipements électriques et électroniques du Canada (AMEEEEC)
- Anti-Friction Bearing Manufacturer Association (AFBMA)
- American Iron and Steel Institute (AISI)
- Alloy Casting Institute (ACI)
- American Society of Civil Engineering (ASCE)
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
- Compressed Air and Gas Institute (CAGI)
- Canadian Government Specifications Boards (DGSB)
- Canadian Welding Society (CWS)
- International Electrical Commission (IEC)
- Scientific Apparatus Makers Association (SAMA)
- Underwriters Laboratories of Canada (ULC)
- Standards of Hydraulic Institute (SHI)
- Code de plomberie du Québec
- Guide de l'ASHRAE
- NSF – standard 61

#### 1.4 Travaux inclus

Inclure avec les équipements, sans nécessairement s'y limiter, les travaux ou ouvrages suivants:

- La programmation des équipements
- Les accouplements;
- Tous les supports, les bases, les ancrages, les cales, le bourrage de calage, les écrous, les boulons, les garnitures et tout ce qui est nécessaire à une installation complète de toute la machinerie et de l'équipement.
- L'apprêt et la peinture de finition nécessaires.
- L'huile de chasse et finale pour toute la machinerie, l'équipement et les conduites de lubrification s'y rattachant y compris les extensions pour points de graissage.
- Les cages de protection nécessaires pour les courroies de tout équipement à courroie.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### EXIGENCES DE PROCÉDÉ

---

- La vérification et le réalignement, avant d'installer les goujons permanents, des parties constituantes de la machinerie et de l'équipement qui ont été alignées en atelier et pointées par le fabricant.

#### 1.5 Standardisation

Prêter une attention particulière à la standardisation des composantes des machines afin de minimiser le nombre de pièces de remplacement. Indiquer les matériaux de construction de toutes les composantes.

#### 1.6 Préparation au transport

L'équipement devra être soutenu et emballé pour éviter tout dommage ou déformation lors du transport ou du déchargement.

Toutes les surfaces machinées devront recevoir un enduit protecteur avant l'expédition.

Avant les essais et l'expédition, toutes les surfaces devront avoir été nettoyées de tout contaminant.

Les essais seront effectués selon les procédures du fabricant à moins que les codes et règlements stipulent autrement.

Tout l'équipement doit subir une vérification de l'alignement et des dimensions avant l'expédition.

Les éléments qui requièrent de la lubrification seront protégés avant l'expédition avec un type d'huile anticorrosion acceptable par l'Ingénieur. Ces éléments seront clairement identifiés par une étiquette qui fournira tous les détails sur l'huile qu'il contient et une mise en garde de NE PAS OPÉRER CET ÉQUIPEMENT AVANT DE L'AVOIR LUBRIFIÉ CONVENABLEMENT.

Préparer l'équipement pour l'expédition de manière à protéger les surfaces usinées et les pièces assemblées contre les dommages qu'ils pourraient subir dans le transport et la manutention.

Les boulons de différentes grosseurs et catégories seront emballés séparément. Les extrémités de conduits et tubes et les connexions d'équipement seront obturées ou couvertes pour l'expédition. Les petites pièces doivent être convenablement emballées.

#### 1.7 Mesures parasismiques

L'Entrepreneur doit fournir et installer les dispositifs de protection pour se conformer aux prescriptions parasismiques du code national du bâtiment. Les dispositifs devront être conformes aux codes et normes en vigueur tels que SMACNA SEISMIC RESTRAINT MANUAL, dernière édition. L'ingénieur spécialiste mandaté par l'Entrepreneur déterminera le niveau de protection sismique requis selon SMACNA : niveau de protection a, b ou c. Fournir des plans et devis signés et scellés par un ingénieur membre de l'ordre des ingénieurs du Québec ou un ordre canadien équivalent d'ingénieur, décrivant les dispositifs de protection parasismique.

L'Entrepreneur doit fournir au maître d'ouvrage un certificat de conformité de la protection sismique de tous les éléments installés, tel que le certificat qui est normalement fourni à la Régie du bâtiment du Québec (RBQ). Cette attestation doit être signée par un ingénieur membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec ou un ordre d'ingénieur canadien équivalent.

#### 1.8 Garantie d'opération

Les unités de traitement doivent être livrées en état d'opérer. L'Entrepreneur inclura dans son prix toutes les pièces et accessoires nécessaires au fonctionnement normal de tous les appareils spécifiés.

#### 1.9 Manuels d'instruction

L'Entrepreneur remettra les manuels d'instruction concernant toutes les informations reçues d'installation, les directives du manufacturier nécessaires à l'opération et à l'entretien des équipements selon les exigences du chapitre D « CLAUSES ADMINISTRATIVES GÉNÉRALES ».

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### EXIGENCES DE PROCÉDÉ

---

#### 1.10 Expérience

L'Entrepreneur effectuant les travaux décrits dans la présente section devra avoir acquis une expérience dans au moins cinq (5) projets similaires réalisés et en opération.

## 2. PRODUITS

### 2.1 Pièces de rechange

Remettre à l'Ingénieur une liste complète des pièces de rechange pour chaque type d'équipement proposé. Cette liste indiquera les numéros des fabricants originaux des composants standardisés.

### 2.2 Lubrification de paliers

Les paliers lubrifiés à l'huile doivent être munis de carters et d'indicateurs de niveau. Les paliers lubrifiés à la graisse doivent être fournis avec mamelons de graissage et doivent être munis de rallonges, s'il y a lieu.

L'équipement sera fourni avec tous les paliers, roulements, etc. lubrifiés et prêt à fonctionner.

Tous les équipements doivent être munis de protections adéquates contre les éclaboussures d'huile ou de graisse pendant l'opération normale.

### 2.3 Mécanismes rotatifs

Tous les équipements munis de mécanismes rotatifs tels que courroies, poulies, chaînes, engrenages, accouplements, etc., doivent être conçus pour fonctionner sous toutes les conditions de charge, sans secousse. Les mécanismes qui ne peuvent être logés physiquement dans des enveloppes doivent être munis des dispositifs de protection permettant d'assurer la sécurité du personnel d'opération et d'entretien.

La sélection de ces mécanismes rotatifs doit se faire selon les normes définies par l'AGMA.

### 2.4 Vibrations

Les équipements sujets à transmettre des vibrations à la structure ou aux bâtiments devront être fournis avec des amortisseurs capables d'absorber lesdites vibrations.

Toutes les pompes, les soufflantes ou tous les équipements rotatifs motorisés sujets à produire des vibrations doivent subir une analyse de vibration et un balancement dynamique basés sur les normes de l'industrie les plus récentes. Ces activités auront lieu avant la réception provisoire et avant la réception définitive. Les travaux doivent être réalisés par une firme experte en la matière. Un rapport complet sera remis à l'ingénieur avant la réception provisoire et avant la réception définitive. Ce rapport devra présenter tous les résultats et comparer les conditions de vibration existantes à celles obtenues après le balancement. Le rapport indiquera les critères de sévérités des vibrations et indiquera les conclusions et les recommandations quant aux mesures à prendre pour corriger la situation, si requis.

### 2.5 Bruit

Sauf indications contraires dans les devis spécifiques aux équipements, le niveau du bruit produit pendant l'opération normale par une pièce d'équipement, mesuré à un (1) mètre de celle-ci, ne doit pas excéder 85 dBa, dans des conditions d'opération prévues, selon les normes de mesures définies de l'« International Standard Organisation (ISO), recommandation R 495 ». Advenant que le niveau de bruit généré par l'équipement excède cette valeur de 85 dBa, apporter la correction nécessaire.

### 2.6 Matériaux de fabrication

De façon générale, les matériaux doivent être conformes aux exigences qui suivent ou être de natures équivalentes, c'est-à-dire possédant des propriétés similaires à celles des matériaux spécifiés et au besoin, être certifiés au moyen de certificats de conformité.

- Acier structural                      ACNOR G40.21M

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### EXIGENCES DE PROCÉDÉ

---

- Aluminium structural ASTM B 241 Alliage 6061-T6
- Fonte ductile ASTM A 48
- Acier inoxydable ANSI type 304, 304L, 316 ou 316L.

Toutes les surfaces de contact entre deux métaux différents doivent être séparées par des matériaux non conducteurs, s'il y a possibilité de réaction cathodique.

#### 2.7 Roulements et paliers

La durée de vie L 10 de tout roulement, calculée selon les normes de l'AFBMA, ne doit pas être inférieure à 100 000 heures.

#### 2.8 Raccords, tuyauterie et robinetterie intégrés à l'équipement

La classe des tuyaux fournis doit être établie par l'Entrepreneur selon les conditions de service (température, pressions, etc.). Toutefois, les tuyaux de CPV ne peuvent pas être utilisés si la température de fluide véhiculé peut dépasser 55°C.

Tous les accessoires qui accompagnent la tuyauterie fournie tels que raccords, joints, accouplements, bagues, manchons, etc. doivent être fabriqués du même type de matériaux que la tuyauterie à laquelle ils sont raccordés.

Pour toute la tuyauterie faisant partie intégrale des équipements, inclure les supports, butées et joints de dilatation requis pour assurer le respect des exigences du type de tuyau fourni, en fonction des efforts maximums pouvant se produire.

Tous les robinets et vannes fournis avec les équipements doivent satisfaire les exigences de l'AWWA ou être de qualité similaire. Les matériaux de fabrication de ces vannes et robinets doivent être spécifiés par l'Entrepreneur selon les conditions de service (température, pression, etc.). Tous les robinets ayant un diamètre de 150 mm et plus, qui ne sont pas motorisés et/ou automatisés, doivent être munis d'un mécanisme de commande par engrenage avec volant. Les robinets de diamètre inférieur à 70 mm pourront être vissés, mais ils devront pouvoir être enlevés sans nécessiter le démantèlement de la tuyauterie.

#### 2.9 Matériaux d'installation divers

Boulons d'ancrage - avec 2 écrous hexagonaux et rondelles, selon ASTM A307-68.

Boulons d'assemblage de chantier - avec un écrou hexagonal résistant semi-fini et une rondelle en acier trempé selon ASTM A307-68. Diamètre minimum du boulon: 19 mm.

Ancrage à béton - Ancrage HILTI.

Électrodes de soudage compatibles avec le métal de base et la procédure utilisée et conformes aux spécifications de la norme ACNOR W59-1982.

Acier de structure conforme à la norme ACNOR CAN.3 G40.21-M81 300W. Les soudures devront être effectuées par des soudeurs expérimentés, détenteurs d'un certificat du Canadian Welding Bureau.

Cales en acier, faces parallèles (ne pas employer de coins) et approuvées par l'Ingénieur.

Lubrifiant « Anti-seize, loctite no 767 » ou équivalent approuvé sur les filets de tous les boulons, goujons coniques et écrous mis en place.

### 3. DÉTAILS DES ÉQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES

#### 3.1 Généralités

Fournir les dimensions d'encombrement et les plans de détails d'installation et d'assemblage spécifiques des équipements et des accessoires en respectant notamment les prescriptions du cahier spécial « Dessins d'atelier » du présent chapitre.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### EXIGENCES DE PROCÉDÉ

---

Les élévations de plancher et des structures indiquées sur les dessins présentés dans le cadre de cette soumission peuvent être nominales. L'Entrepreneur devra donc déterminer lui-même les élévations précises qu'il juge nécessaires à la réalisation des plans de détails demandés à partir de références officielles.

Il peut également y avoir des écarts entre les localisations réelles des axes des colonnes et celles indiquées aux dessins. L'Entrepreneur devra donc prendre toutes ses mesures par rapport aux références officielles.

Aucune réclamation ne sera acceptée pour des travaux additionnels causés par des écarts entre les élévations nominales et réelles des planchers des structures et par des écarts entre les localisations réelles des colonnes et les lignes d'axes indiquées aux dessins.

Fournir les données des moteurs et les poids de la machinerie et de l'équipement.

Fournir les instructions d'installation des équipements ainsi que des composantes.

Inclure toutes les pièces et menus ouvrages nécessaires à l'installation.

#### 4. FINIS DES ÉQUIPEMENTS ET DE LA TUYAUTERIE

##### 4.1 Traitement en atelier

Tous les équipements de procédé ainsi que la tuyauterie et les pièces accessoires (i.e. raccords, joints flexibles, clapets et robinets) en métal ferreux recevront en atelier un traitement en surface ainsi qu'une peinture d'apprêt.

Tous les équipements qui comportent un revêtement de finition dans la désignation du produit standard du manufacturier seront fournis avec ledit revêtement.

La préparation des surfaces, l'apprêt et la ou les couches de finition, effectués en atelier par le manufacturier, devront être compatibles avec le service requis des équipements ainsi qu'avec les conditions « locales » d'opération.

Aucune pièce ou équipement en bronze, en aluminium, en acier inoxydable, en acier galvanisé, en plastique et en CPV ne devra être peint : ces matériaux devront être convenablement nettoyés après leur fabrication.

La galvanisation sera effectuée par immersion à chaud, après fabrication, avec couche de zinc d'au moins 600 g/m<sup>2</sup>, le tout conformément à la norme ACNOR G164. L'assemblage au chantier doit être fait mécaniquement. Les soudures au chantier sur l'acier galvanisé ne sont pas permises.

Les pompes, moteurs ou tout autre équipement et pièces accessoires (raccords, robinets, etc.) pourront cependant être fournis avec le fini standard des manufacturiers à condition que le système de protection retenu soit d'une classe permettant une résistance adéquate à la corrosion pour une durée moyenne (5 à 10 ans) dans les conditions prévalant à l'intérieur du bâtiment, dans les stations souterraines ou à l'extérieur, qu'il soit certifié par un manufacturier ayant une expérience d'au moins cinq (5) ans dans la protection de ce genre d'équipement.

Appliquer aux étriers, appareils d'ancrage, supports et pièces en métal ferreux, au moins une couche d'apprêt riche en zinc et deux (2) couches de finition appropriées, avant de les expédier au chantier, sauf s'ils sont prévus en acier inoxydable, en aluminium ou en acier galvanisé.

##### 4.2 Traitement au chantier

Après leur installation sur le chantier, procéder à la peinture de « finition » de la tuyauterie et des équipements, selon le code des couleurs applicable.

Le type de peinture et le choix définitif de couleurs pour chaque système devront être approuvés au préalable par l'Ingénieur.

## **CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**

### **EXIGENCES DE PROCÉDÉ**

---

Le nombre de couches de peinture à appliquer (minimum 2 couches) devra assurer un recouvrement total de la peinture originale du fabricant de l'équipement. Le type de peinture pour ladite couche de finition devra être compatible avec le fini de l'équipement fourni par le fabricant.

Toutes les pièces d'aluminium en contact avec le béton recevront, en atelier, une couche de peinture bitumastique, non diluée, selon les exigences de la norme ONGC 1-GP-108M, type 1.

Retoucher la peinture aux endroits de fixation, aux appuis et plaques de base, etc., où la peinture a été endommagée pendant le transport ou le montage de l'équipement. Les retouches devront être faites avec de la peinture identique à celle originalement appliquée sur l'équipement conformément aux instructions des fournisseurs.

**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**« TUYAUTERIE ET ACCESSOIRES »**



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**TUYAUTERIE ET ACCESSOIRES**

---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>1.</b>	<b>GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>PLANS ET DIAGRAMMES.....</b>	<b>1</b>
<b>4.</b>	<b>PLANS D'ARRANGEMENT GÉNÉRAL ET PLANS DE TUYAUTERIE.....</b>	<b>1</b>
<b>5.</b>	<b>DESSINS D'ATELIER.....</b>	<b>1</b>
<b>6.</b>	<b>MATÉRIAUX DES TUYAUTERIES .....</b>	<b>2</b>
<b>7.</b>	<b>EAU POTABLE .....</b>	<b>2</b>
<b>8.</b>	<b>TUYAUTERIE – GÉNÉRALITÉ .....</b>	<b>2</b>
8.1	Alignement de la tuyauterie .....	2
8.2	Manchons d'accouplement, joints de dilatation, accouplements, brides et raccords.....	2
8.3	Supports et attaches.....	3
8.4	Boulons et boulons d'ancrage .....	3
8.5	Divers.....	4
<b>9.</b>	<b>TUYAUTERIE EN ACIER INOXYDABLE.....</b>	<b>5</b>
9.1	Tuyauterie d'acier inoxydable.....	5
9.2	Finition .....	5
<b>10.</b>	<b>TUYAUTERIE EN PVC .....</b>	<b>5</b>
<b>11.</b>	<b>TUYAUTERIE EN ACIER AU CARBONE ET ACIER GALVANISÉ.....</b>	<b>5</b>
<b>12.</b>	<b>TUYAUTERIE EN CUIVRE .....</b>	<b>6</b>
<b>13.</b>	<b>TUYAUTERIE EN PEHD.....</b>	<b>6</b>
<b>14.</b>	<b>VANNES.....</b>	<b>6</b>
14.1	Vanne et/ou robinet à tournant sphérique (à bille) .....	6
14.2	Robinet et vanne d'échantillonnage .....	7
14.3	Vannes à soupape (globe valve).....	7
14.4	Vannes solénoïdes .....	7
<b>15.</b>	<b>CLAPETS.....</b>	<b>7</b>

**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**TUYAUTERIE ET ACCESSOIRES**

---

<b>16.</b>	<b>ACCESSOIRES ET TRAVAUX DIVERS .....</b>	<b>8</b>
16.1	Raccordement métal/métal et métal/plastique .....	8
16.2	Raccords de type union .....	8

# CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

## TUYAUTERIE ET ACCESSOIRES

---

### 1. GÉNÉRALITÉS

La présente section du devis décrit les particularités associées à la tuyauterie et aux accessoires et ne se veut, en aucune façon, limitative. L'Entrepreneur a donc l'obligation de tous les travaux connexes et menus travaux qu'il faudra entreprendre, afin de remettre au Maître de l'ouvrage des équipements, matériaux et accessoires conformes à l'esprit des plans et devis. Pour le travail à exécuter d'après ce cahier, l'Entrepreneur doit se référer à tous les chapitres et cahiers des clauses du présent devis ainsi qu'à tous les plans fournis dans le cadre de cet appel d'offres.

### 2. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les travaux relevant de ce cahier des clauses techniques générales sont décrits dans le texte ci-après. Les travaux couverts inclus par ce cahier comprennent, sans toutefois s'y limiter, la fourniture et la mise en service de toute la tuyauterie les accessoires ainsi que tous autres articles requis au bon fonctionnement des systèmes de mécanique du procédé.

Tous les travaux doivent être effectués suivant les règles de l'art afin de fournir, au Maître de l'ouvrage, un ouvrage complet et de toute première qualité.

### 3. PLANS ET DIAGRAMMES

L'Entrepreneur doit se référer aux plans et aux diagrammes des différents systèmes montrés aux plans pour connaître toutes les tuyauteries ainsi que tous les équipements et accessoires requis.

### 4. PLANS D'ARRANGEMENT GÉNÉRAL ET PLANS DE TUYAUTERIE

Aux fins d'approbation par le maître d'œuvre, l'Entrepreneur est tenu de soumettre les plans d'arrangement général et les plans de tuyauterie inhérents à l'étendue de fourniture couverte par ce devis. Ces plans doivent présenter l'intégration complète de l'étendue de la fourniture, comprenant sans s'y limiter les équipements, les matériaux, les accessoires et la tuyauterie. L'Entrepreneur doit fournir des plans d'aménagement qui devront démontrer que l'encombrement des équipements, tuyauterie et accessoires respecte l'ensemble des règlements de sécurité (distance d'un (1) m des panneaux électriques, etc.) et laisse un espace suffisant pour permettre l'entretien des équipements. Les plans d'aménagement devront être signés et scellés par un ingénieur compétent dans le domaine.

### 5. DESSINS D'ATELIER

L'Entrepreneur devra fournir, selon les exigences du présent chapitre, les dessins d'atelier montrant tous les détails des raccordements aux équipements, de toute la tuyauterie et des différents accessoires requis (manchons, vanne, clapet, etc.) au Maître d'œuvre pour approbation. Ces dessins devront comprendre les différentes élévations relatives des conduites.

Pour chaque robinet, vanne et accessoires, fournir des dessins d'ateliers incluant, entre autres, les renseignements suivants sous forme de tableau :

- numéro d'identification de l'élément selon les plans et devis;
- type de robinet, vanne et accessoires;
- marque;
- numéro complet du modèle;

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### TUYAUTERIE ET ACCESSOIRES

---

- Diamètre et taille;
- pression maximale;
- détail des accessoires inclus;
- remarques.

#### 6. MATÉRIAUX DES TUYAUTERIES

L'Entrepreneur doit se référer aux diagrammes des différents systèmes montrés aux plans ou aux différentes sections du devis pour connaître le type de matériaux retenu pour les différentes tuyauteries.

#### 7. EAU POTABLE

Pour toute installation en eau potable, l'Entrepreneur doit fournir des équipements conformes aux plus récentes versions des normes suivantes :

- NSF – Standard 61 – Drinking Water Systems Components – Health Effects;
- AWWA.

#### 8. TUYAUTERIE – GÉNÉRALITÉ

##### 8.1 Alignement de la tuyauterie

La tuyauterie reliée aux entrées et aux sorties des équipements doit être alignée correctement afin de ne pas produire des efforts ou contraintes sur ceux-ci.

##### 8.2 Manchons d'accouplement, joints de dilatation, accouplements, brides et raccords

L'Entrepreneur doit fournir tous les manchons d'accouplement et joints de dilatation requis sur les équipements et la tuyauterie et tous les accouplements requis pour le démontage facile, en tout temps, de la tuyauterie et de ses accessoires, etc. Ceux-ci doivent aussi résister à tous les essais demandés.

À moins d'indication contraire, l'Entrepreneur doit fournir des manchons d'accouplement et/ou des brides à tous les endroits requis et spécifiés aux cahiers des clauses techniques particulières. Les manchons doivent être de marque et modèle approuvés par le Maître d'oeuvre, de la meilleure qualité disponible, et bien adaptés à l'usage et selon les spécifications des plans et devis.

Un espace minimum de 200 mm est requis entre la bride et un mur de béton.

En plus de permettre un démontage facile de la tuyauterie et de ses accessoires, ils doivent également permettre d'accepter les différents phénomènes de retrait-dilatation, et aussi de fournir un joint de nature flexible à la tuyauterie.

À tout le moins, l'Entrepreneur doit prévoir des manchons d'accouplement sur la tuyauterie d'acier inoxydable, là où se trouvent des joints de dilatation des structures de béton ainsi qu'aux endroits où la longueur de la tuyauterie dans une section droite est égale ou supérieure à 10 mètres.

Ces manchons d'accouplement doivent être en acier avec peinture époxy, avec garniture en forme de coin et adaptateurs d'acier avec boulonnage suffisant, permettant d'épouser parfaitement le contour des tuyaux à joindre. Ils doivent être fabriqués pour résister à une pression de 1 035 kPa.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### TUYAUTERIE ET ACCESSOIRES

---

En tout temps, aux endroits où des manchons d'accouplement sont installés, la tuyauterie doit être bien attachée avec des attaches et supports prévus à cet effet.

Pour les boulons, se référer à l'article « Boulons et boulons d'ancrage » de la présente section.

Pour la protection contre la corrosion de ces manchons, se référer au cahier « Travaux de sablage et de peinture » du chapitre F.

Pour les boulons, se référer à l'article « Boulons et boulons d'ancrage » de la présente section.

#### 8.3 Supports et attaches

L'Entrepreneur doit fournir tous les supports et attaches requis pour supporter les équipements, la tuyauterie et les accessoires de l'étendue de fourniture couverte par le présent devis. Toute la tuyauterie avec ses accessoires, qui sera suspendue aux murs ou au plafond ou supportée au plancher doit être supportée à l'aide de supports spécifiquement conçus à cet effet. La grosseur et le nombre des supports, tiges et attaches doivent pouvoir supporter le poids de la tuyauterie avec le fluide transporté, les efforts dus à la pression et aux coups de bélier et tous les accessoires. Toute conduite rigide doit être supportée sur au moins un tiers (1/3) de sa circonférence et sur une longueur au moins égale au diamètre de la conduite.

Les supports doivent être en acier galvanisé, sauf si indiqués autrement. L'Entrepreneur doit fournir les garnitures, compatibles avec les fluides en présence, de largeur et d'épaisseur suffisantes pour éviter tout contact direct entre les supports et la tuyauterie.

Pour les boulons, se référer à l'article « Boulons et boulons d'ancrage » de la présente section.

Tout autre élément non ici spécifié, mais nécessaire au bon fonctionnement du système, doit être fourni et installé et fait partie de la présente section.

#### 8.4 Boulons et boulons d'ancrage

L'Entrepreneur doit fournir tous les boulons et boulons d'ancrage requis pour l'installation adéquate par l'Entrepreneur du lot 2 de tous les équipements, tuyauteries, vannes, clapets, accessoires, supports et autres éléments à installer couverts par le présent devis. Les boulons avec tiges et écrous doivent être complets, toutes les composantes devant être du matériau spécifié au tableau 1 présenté ci-après.

S'ils sont en acier galvanisé, ils doivent de plus être conformes à la norme ASTM A325. Les tiges, boulons et écrous doivent être plaqués au zinc par électro galvanisation.

Les boulons et boulons d'ancrage seront aussi conformes à la norme ASTM A307-76B.

Qu'ils soient en acier inoxydable ou en acier galvanisé, en tout temps, ils doivent être bien adaptés à l'usage et de capacité suffisante.

De plus, les filets de tous les boulons préassemblés doivent être recouverts par l'Entrepreneur, d'un enduit de type « Never-seez - Pure nickel special grade ».

La saillie des boulons au-delà des écrous, après avoir été bien serrée, doit être d'au moins deux filets exposés sans dépasser la valeur d'un diamètre. Sauf indication contraire, des écrous hexagonaux doivent être utilisés.

Des rondelles de même matériau doivent être installées sous tous les écrous et têtes de boulons dans le cas de trous entaillés « slotted holes ».

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### TUYAUTERIE ET ACCESSOIRES

---

APPLICATION	MATÉRIAU DE LA BOULONNERIE
Pour toute installation submergée	Acier inoxydable 316
Pour ancrer tout support non submergé	Acier inoxydable 304 ou acier galvanisé, selon le type de support et de tuyauterie retenus
Pour lier les manchons d'accouplement non submergés	Acier galvanisé
Pour lier les joints Victaulic non submergés	Acier galvanisé

Les boulons d'ancrage doivent être de marque Hilti ou équivalent approuvé et entièrement du même matériau. À moins d'avis contraire, les boulons d'ancrage sont de types chimiques. Les boulons d'attache doivent être de haute résistance et de la meilleure qualité.

#### 8.5 Divers

Sauf mention contraire, tout l'acier et autres matériaux utilisés doivent être neuf. Toute la tuyauterie doit être bien rectiligne, le tout à la satisfaction du Maître d'œuvre.

Pour le choix des accessoires connexes, l'Entrepreneur doit toujours tenir compte d'une opération intensive et des conditions les plus sévères qui doivent être envisagées pour ce type de procédé.

La tuyauterie et tous les accessoires et supports doivent être conçus pour résister aux contraintes dues aux pressions d'opération normale et occasionnelle (notamment lors des essais), à leur poids propre et à celui des liquides transportés, au milieu ambiant, aux poussées d'Archimède ainsi qu'aux efforts dus à la température.

Tous les équipements sont fournis avec leurs supports et boulons d'ancrage de dimension et en nombre suffisant. Tout contact entre deux métaux différents (acier aluminium, acier inoxydable-acier, etc.) est à éviter. Dans l'éventualité où cette situation ne peut être évitée, les pièces doivent être séparées par un matériau neutre prévenant la corrosion des surfaces tel le néoprène ou l'équivalent approuvé.

Lorsque deux métaux différents sont en contact, l'Entrepreneur doit fournir et installer des manchons isolants diélectriques tels que Hamlet & Garneau, Walter-Vallet Co. ou équivalent approuvé.

La tuyauterie soumise à des variations de température significative doit être fournie avec des joints capables d'absorber la dilation thermique.

La tuyauterie sujette à de fortes vibrations doit être fournie avec des joints ayant la capacité de les absorber.

## **CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**

### **TUYAUTERIE ET ACCESSOIRES**

---

#### **9. TUYAUTERIE EN ACIER INOXYDABLE**

##### **9.1 Tuyauterie d'acier inoxydable**

Les tuyaux d'acier inoxydable doivent rencontrer les exigences de la norme ASTM A240.

À moins d'indication contraire, la tuyauterie enterrée doit être munie d'une protection contre la corrosion de type Tapecoat ou équivalent.

Sauf mention contraire, la tuyauterie en acier inoxydable doit être de schedule 10S en 304L avec joint soudés et bridés es brides doivent être de type « slip-on » en acier inoxydable 304L de classe 150 lbs.

Les tuyaux doivent avoir un fini de surface 1D.

Sauf mention contraire, si la tuyauterie n'est pas submergée, les brides doivent être de type « slip-on » en acier galvanisé de classe 150 lbs avec collier soudé en acier inoxydable 304L.

Lorsque submergées, les brides soudées doivent être de type « slip-on » en acier inoxydable 316L, classe 150 lbs.

Les joints d'étanchéité en nitrile (Buna-N) doivent être fournis en tout temps.

##### **9.2 Finition**

La tuyauterie en acier inoxydable doit être traitée chimiquement à l'usine du manufacturier ou de l'Entrepreneur afin d'enlever les éléments étrangers sur la surface de la tuyauterie et rendre le fini original de l'acier.

L'Entrepreneur doit nettoyer les soudures et donner un lavage final à toute la tuyauterie, selon les recommandations du manufacturier.

#### **10. TUYAUTERIE EN PVC**

La tuyauterie en plastique PVC servant pour des applications de mécanique de procédé (dosage de produits chimiques, système d'aération, etc.) doit être conforme aux normes de l'ASTM D-1784. La tuyauterie doit être compatible et résister aux produits chimiques à transporter.

L'installation et les raccordements sont effectués selon les recommandations du fournisseur du produit chimique (sulfate ferrique aluminat de sodium, acide phosphorique, soude caustique, acide sulfurique, etc.).

Les raccords soudés sont en PVC, normes ASTM-D-2466.

L'Entrepreneur doit prévoir fournir, au besoin, selon les recommandations et spécifications du manufacturier, des joints de dilatation sur la tuyauterie en plastique.

#### **11. TUYAUTERIE EN ACIER AU CARBONE ET ACIER GALVANISÉ**

La tuyauterie doit être de cédule 40, sauf indication contraire et conforme à la norme ASTM-A53, nuance B.

La galvanisation à chaud doit être conforme aux travaux décrits dans le cahier « Galvanisation à chaud par trempage » du chapitre F. »

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### TUYAUTERIE ET ACCESSOIRES

---

#### 12. TUYAUTERIE EN CUIVRE

À moins d'indication contraire, la tuyauterie est en cuivre Streamline, type L lorsque hors sol.

Les raccords sont en cuivre battu et les soudures sont faites au moyen de la pâte 95-5 (95 % étain, 5 % antimoine).

#### 13. TUYAUTERIE EN PEHD

Tout PEHD doit être conforme aux normes suivantes :

- ASTM F714-13 Standard Specification for Polyethylene (PE) Plastic Pipe (DR-PR) Based on Outside Diameter
- ASTM D-3350: Standard Specification for Polyethylene Plastics Pipe and Fittings Materials.

#### 14. VANNES

L'Entrepreneur doit fournir toutes les vannes requis pour le fonctionnement adéquat des équipements compris dans la fourniture couverte par le présent devis.

Les vannes doivent être adaptées pour les conditions d'opération. Toutes les vannes doivent être du même diamètre que la tuyauterie sur laquelle elles sont installées.

Tous les accessoires rattachés à une vanne doivent provenir du fabricant de la vanne et être montés à son usine (à moins d'indications contraires).

L'Entrepreneur doit s'assurer de la compatibilité des joints de toutes les vannes et du matériau utilisé pour la tuyauterie.

Dans tous les cas, une seule marque de vanne, robinets et clapets doit être fournie de façon à limiter la diversité des pièces de rechange et la complexité de l'entretien.

Pour toutes les vannes, les actionneurs seront surdimensionnés avec un facteur de sécurité de 50 % de plus que le couple requis pour opérer la vanne dans la pire des conditions d'opération, avec le tournant en amont pour les eaux chargées pour les vannes à boisseau. À moins d'avis contraire, l'ouverture pour toutes les vannes doit se faire dans le sens antihoraire.

Chaque vanne subira un test hydrostatique ainsi qu'une vérification de siège.

##### 14.1 Vanne et/ou robinet à tournant sphérique (à bille)

Les vannes en PVC doivent être du type à bille à double union, Isolator de Chemline type 21 ou équivalent. Le corps, la bille et les connexions doivent être en PVC et les joints toriques en EPDM lorsque le fluide circulant dans la vanne n'est pas corrosif et ne dépasse pas 120 ° C. Si ces conditions se produisent, suivez les recommandations du fabricant pour le siège de la vanne et le matériaux du siège (PTFE, Viton, etc.)

Les robinets d'isolation à tournant sphérique en acier inoxydable, écoulement à surface entière, une poignée en acier inoxydable 304, union femelle NPT, joint d'étanchéité en PTFE, classe 200 psi

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### TUYAUTERIE ET ACCESSOIRES

---

#### 14.2 Robinet et vanne d'échantillonnage

Les robinets d'amorçage et d'échantillonnage seront de type à soupape. Ils seront fournis avec un manchon d'accouplement pour tuyau flexible.

Les robinets d'amorçage et d'échantillonnage seront équivalents au modèle #594J de JENKINS. Ils auront 20 mm de diamètre.

Fournir un robinet d'échantillonnage sur chaque étape de traitement et chaque type de conduite.

#### 14.3 Vannes à soupape (globe valve)

Les vannes à soupape seront à corps droit avec une tige montante et filetage extérieur. Les vannes à soupape seront opérées au moyen d'un volant de diamètre approprié à la dimension de la vanne. Les vannes à soupapes seront équivalentes à la figure 2342J de JENKINS. Le corps de la vanne sera en fonte de classe « B » et la soupape, la bague de siège et la tige seront en bronze.

Les vannes à soupape de moins de 50 mm, les vannes seront équivalentes à la figure 2032J de JENKINS.

#### 14.4 Vannes solénoïdes

Les robinets solénoïdes seront de type taraudé (NPT) avec corps en bronze et diaphragme en Buna « N ». À moins d'indication contraire, ils seront équivalents aux séries « Série générale » de ASCO et seront fournis dans un boîtier NEMA 4X avec une commande manuelle.

Les robinets de type deux (2) voies seront fournies normalement fermés. À moins d'indications contraires aux plans ou au devis, ils seront au voltage requis par l'application.

### 15. CLAPETS

L'Entrepreneur doit fournir et installer tous les clapets requis pour le fonctionnement adéquat des différents procédés.

Les clapets doivent être adaptés pour les conditions d'opération des différents réseaux.

Tous les clapets doivent être du même diamètre que la tuyauterie sur laquelle ils sont installés.

Tous les clapets doivent être conformes aux travaux décrits dans le cahier « Travaux de sablage et de peinture » du devis.

L'Entrepreneur doit s'assurer de la compatibilité des joints de tous les clapets et du matériau utilisé pour la tuyauterie.

Dans tous les cas, une seule marque de vanne doit être fournie par type de clapet, de façon à limiter la diversité des pièces de rechange et la complexité de l'entretien.

Les clapets à billes ne sont pas acceptés

Les clapets devront avoir une section de passage égale à 100 % de celle de la tuyauterie, sans aucun obstacle à quelque endroit que ce soit.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### TUYAUTERIE ET ACCESSOIRES

---

#### 16. ACCESSOIRES ET TRAVAUX DIVERS

L'Entrepreneur doit fournir tous les autres accessoires requis sur les différents équipements de la fourniture couverte par le présent devis de façon à ce que l'installation proposée soit complète, que ces autres accessoires soient décrits ou non au devis.

Tous les accessoires et travaux divers requis pour la complète exécution des travaux non spécifiquement mentionnés aux plans et/ou autres sections du devis font partie de la présente section.

##### 16.1 Raccordement métal/métal et métal/plastique

À moins d'indication contraire, le raccordement entre métal/métal et entre métal/plastique doit être fait avec un accouplement provenant des compagnies Clow, Canada, Viking Johnson, Straub, Victaulic, Robar ou équivalent approuvé. L'Entrepreneur doit choisir l'assemblage adéquat des extrémités de l'accouplement afin de convenir au diamètre extérieur des conduites. L'Entrepreneur doit aussi, si nécessaire, assumer la préparation des surfaces des tuyaux en fonction des raccords choisis, sans frais supplémentaire (ex. sillon avec un joint Victaulic).

##### 16.2 Raccords de type union

Pour la tuyauterie bridée autre qu'en PVC, fournir des raccords de type union partout où cela est nécessaire pour faciliter le démontage et le nettoyage de la tuyauterie et accessoires. Pour la tuyauterie en PVC, ces raccords sont espacés pour limiter à 6 m la longueur maximale d'une section de conduit.

# **CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**

## **« SOUDURE DE LA TUYAUTERIE EN ACIER INOXYDABLE »**



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**SOUDURE DE LA TUYAUTERIE EN ACIER INOXYDABLE**

---

**TABLE DES MATIÈRES**

1.	GÉNÉRALITÉS .....	1
2.	DESCRIPTION DES TRAVAUX .....	1
3.	QUALIFICATION .....	1
4.	MÉTAL D'APPORT .....	1
5.	PROCÉDÉS DE SOUDAGE .....	2
6.	PRÉPARATION DU JOINT DE SOUDURE .....	2
7.	SOUDAGE.....	3
8.	PASSIVATION ET ESSAI AU FEROXYL .....	3
9.	QUALITÉ ET INSPECTION .....	4
10.	ESSAI.....	5



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**SOUDURE DE LA TUYAUTERIE EN ACIER INOXYDABLE**

---

### **1. GÉNÉRALITÉS**

Pour le travail à exécuter d'après cette division, le fournisseur doit se référer à tous les plans et à toutes les divisions et sections des documents de soumission.

### **2. DESCRIPTION DES TRAVAUX**

Les travaux relevant de cette section sont décrits dans le texte ci-après et/ou indiqués sur les plans.

Les travaux décrits dans cette section concernent le soudage des tuyaux à paroi mince en acier austénitique inoxydable chrome-nickel pour des travaux en atelier et en chantier.

### **3. QUALIFICATION**

La qualification des procédures de soudure et des soudeurs doit être faite en accord avec la norme suivante :

ASME Boiler and Pressure Vessel Code - Section IX – « Qualification Standard for Welding and Brazing, Procedures, Welders, Brazers, and Welding and Brazing Operators » - dernière édition.

Les procédures qualifiées et la liste des soudeurs qualifiés doivent être soumises au Maître d'œuvre par l'Entrepreneur avant le début des travaux ou pendant ceux-ci, si le Maître d'œuvre les requiert.

Tout travail de soudure doit être effectué par des soudeurs qualifiés comme définis ci-haut. Les points de soudure nécessaires pour l'assemblage doivent être effectués par un soudeur qualifié.

Si la soudure effectuée par un soudeur est de façon générale de qualité insatisfaisante, douteuse ou ne rencontre pas les exigences de ce devis de façon générale, la requalification peut être exigée.

Tous les essais de qualification sont aux frais de du fournisseur.

### **4. MÉTAL D'APPORT**

Le métal d'apport de soudure doit être de nuance E308 ou E308L pour les tôles de nuance 304 et 304L.

Le métal d'apport de soudure doit être au minimum de nuance E316 ou E316L pour les tôles de nuance 316 et 316L.

La classification du métal d'apport doit être bien indiquée sur les produits consommables de soudage utilisés.

Le métal d'apport doit être conforme aux procédures de soudage utilisées.

Les électrodes enrobées doivent être entreposées et manipulées de la façon recommandée par le manufacturier. De plus, lors de l'utilisation, elles doivent être retirées du four après une exposition d'une heure à 350°F, par petite quantité, de façon à ce qu'aucune ne soit exposée à l'humidité ambiante pour plus de quatre (4) heures. On ne doit jamais utiliser des électrodes visiblement endommagées ou humides. Ces dernières doivent être jetées.

Les électrodes qui ont été exposées à l'atmosphère pour plus de quatre heures doivent être retournées au four à 350°F pour une durée de huit heures avant d'être réutilisées. Elles ne peuvent être réutilisées plus d'une fois.

**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**SOUDURE DE LA TUYAUTERIE EN ACIER INOXYDABLE**

---

## **5. PROCÉDÉS DE SOUDAGE**

Le procédé de soudage avec électrode enrobée (SMAW) peut être employé sans l'approbation écrite du Maître d'œuvre.

Les autres procédés de soudage, comme le soudage à l'arc sous atmosphère inerte avec une électrode non fusible de tungstène (GTAW) et/ou sous atmosphère gazeuse avec une électrode fusible (GMAW) peuvent être employés.

Toutefois, avec le procédé GTAW, l'intérieur du tuyau doit être purgé avec l'argon et l'extérieur du tuyau à l'azote pour éviter l'oxydation.

## **6. PRÉPARATION DU JOINT DE SOUDURE**

La préparation et la manutention des tuyaux et des composants connexes en acier austénitique doivent être faites en accord avec la norme CSA Standard W59 et doivent se conformer à ces points :

- Les extrémités des tuyaux ou des conduits à être soudés doivent être préparées par usinage, sciage, coupage au plasma ou une combinaison de ces méthodes. Éviter l'utilisation d'une scie mécanique. Toutes les bavures doivent être enlevées. La coupe doit être propre.
- Tout équipement utilisé dans la préparation des joints de soudure et la manutention de l'acier austénitique inoxydable, doit être protégé ou recouvert afin de ne pas contaminer, par des particules d'acier doux, les surfaces à souder.
- L'équipement utilisé pour préparer les joints de soudure, tels que brosses d'acier, laines d'acier, ciseaux, limes, marteaux, pince de mise à la terre, doit être construit en acier austénitique inoxydable et estampillé comme tel. Cet équipement ne peut être utilisé qu'avec l'acier austénitique inoxydable.
- Si une meule est requise, seulement celles utilisées pour l'acier austénitique inoxydable sont permises et ne peuvent être utilisées avec d'autres matériaux.
- Les coupes faites avec l'électrode de carbone avec jet d'air (air carbone arc gouging) sont permises avec l'approbation par écrit du Maître d'œuvre. Dans un tel cas, la surface de coupe doit être meulée d'une profondeur de 1,6 mm afin d'éviter la contamination par le carbone.
- Les joints doivent être préparés et assemblés de façon à obtenir une pénétration complète.
- Pour les tuyaux avec couture, les soudures longitudinales des tuyaux ne doivent pas être alignées. Une rotation d'environ 90° doit être faite entre les soudures longitudinales des tuyaux d'un même joint et ceux-ci doivent chevaucher également de part et d'autre la verticale et être situés dans la partie inférieure du tuyau.
- Toutes les pièces devant être soudées doivent être exemptes de graisse, d'huile, de peinture ou d'autres contaminants. Le nettoyage doit être fait seulement avec de l'alcool ou de l'acétone.
- L'alignement des joints doit être fait avec des moyens mécaniques et doit être exempt de bosses ou de dépressions. En aucun cas, on ne doit chauffer durant l'alignement des joints. Aucun martelage n'est permis pour corriger l'alignement.
- À cause des faibles épaisseurs utilisées, un maximum de 0,8 mm est permis comme tolérance d'alignement entre les deux extrémités du joint. Toutefois, la pénétration doit être complète.

**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**SOUDURE DE LA TUYAUTERIE EN ACIER INOXYDABLE**

---

- Le fournisseur doit inclure dans sa procédure de soudure la préparation des joints qu'il veut utiliser. Ainsi, le chanfrein utilisé, l'ouverture de la racine et le méplat doivent être établis.

## **7. SOUDAGE**

La surépaisseur de la soudure doit être de 2,4 mm minimum. Le maximum de surépaisseur devra être de façon pratique de 3,2 mm.

Pour les tuyaux d'épaisseur de plus que 1,6 mm, deux couches ou deux passes sont requises pour s'assurer de l'étanchéité.

La température d'interpasse ne doit pas excéder 120°C afin d'éviter ou diminuer la précipitation du carbone.

La scorie doit être enlevée entre les passes et après la passe finale.

Utiliser le courant le plus bas possible, tout en assurant une bonne formation de l'arc et une fusion adéquate.

L'arc doit être le plus court possible, mais on doit s'assurer de ne pas surchauffer l'électrode.

Le joint de soudure doit être étroit.

Utiliser « back-step Weld » pour éviter la distorsion et la formation de cratères à la fin de la soudure.

Aucun « PRE HEATING » ou « POST HEATING » n'est requis.

Le meulage est effectué sur les joints de soudure. On doit conserver une surépaisseur minimale de 2,4 mm. Toutes les soudures sont meulées, parfaitement lisses et polies. Les joints et les surfaces en contact avec le produit manipulé doivent être polis jusqu'au fini AISI no 4 pour éviter les risques de corrosion.

Aucun estampillage mécanique ne doit être fait sur la paroi. L'identification du soudeur de chaque joint doit être enregistrée sur le plan ou sur un document adéquat et sur le tuyau en utilisant un crayon-feutre.

## **8. PASSIVATION ET ESSAI AU FEROXYL**

La passivation et la détection de contamination par le fer sur les tuyaux et les soudures sont requises pour éviter les risques de corrosion.

### **Passivation**

Tous les joints soudés doivent être nettoyés par brossage avec un solvant (alcool ou acétone) ou peints avec une solution d'acide phosphorique à 15 %, afin d'enlever toute trace de fer, d'oxydes, etc.

Cette opération doit être suivie d'un rinçage complet à l'eau chaude propre.

Les parties contaminées sont mouillées par une solution aqueuse contenant 20 % (volume) d'acide nitrique.

À 120-140°F, le temps d'immersion est de 15 à 30 minutes.

Pour une immersion à froid, la solution est aspergée continuellement pendant une heure.

Cette méthode peut être remplacée par l'approbation écrite du Maître d'œuvre par l'une des deux méthodes suivantes:

**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**SOUDURE DE LA TUYAUTERIE EN ACIER INOXYDABLE**

---

- Nettoyage copieux, localement, avec une solution composée d'acide fluorhydrique à 4 % (en volume), d'acide nitrique à 15 % (en volume) et d'eau distillée pendant 5 à 10 minutes. Une surexposition des surfaces à cette solution doit être évitée.
- Solution ci-dessus, mélangée avec de la terre à diatomées (Terre de Fuller).

Après la passivation, un rinçage complet à l'eau tiède propre est immédiatement requis.

**Essai au ferroxyl**

En chantier, afin d'identifier et de traiter seulement les sections contaminées, une solution de ferroxyl de composition suivante doit être appliquée sur la surface.

La présence de la moindre particule de fer est indiquée par une coloration bleu sombre de la solution.

- eau distillée:	1 000 cm <sup>3</sup>
- acide nitrique:	20 cm <sup>3</sup>
- ferricyanure de potassium:	30 g

Le test est considéré positif si des points bleu sombre apparaissent dans les 30 secondes après l'application. La surface ou les soudures contaminées doivent alors être nettoyées, meulées, repolies, repassivées et soumises à un nouvel essai au ferroxyl.

100 % de la surface et des soudures montrent une réaction négative à cet essai, à moins d'instructions contraires du Maître d'œuvre.

Les surfaces ou les soudures qui ne peuvent être passivées par la méthode ci-dessus doivent être signalées au Maître d'œuvre, qui pourra approuver une autre méthode ou abandonner la passivation pour une surface ou soudure en particulier.

Les opérations décrites ci-dessus dans l'essai au ferroxyl doivent être suivies d'un lavage à grande eau.

**9. QUALITÉ ET INSPECTION**

La qualité doit être selon les exigences de ce devis et l'inspection doit être faite selon elles.

La soudure doit être uniforme du point de vue apparence avec une surépaisseur minimale de 2,4 mm et maximum de 3,2 mm.

À l'examen visuel, la soudure doit être exempte de porosité, de fissure, de caniveau et de bavure.

La surface des soudures à l'intérieur des tuyaux doit être uniforme et exempte de projection.

Tous les joints bout à bout doivent avoir une pénétration complète. Toutefois, un manque de pénétration dans la région des points d'arrêt et de départ avec le soudage à l'arc avec électrode enrobée (SMAW) peut être toléré pour une longueur maximale de 25,4 mm. La passe de la racine n'ayant pas pleine pénétration, on ne doit pas dépasser 25 % de la circonférence en longueur et la pénétration ou la gorge effective à ces endroits doit être de 60 % minimum.

Si le Maître d'œuvre le juge nécessaire, des examens de radiographie seront pris pour s'assurer de la pénétration des soudures bout à bout.

À cause des épaisseurs faibles des tuyaux (7 et 11 jauge US), aucun défaut de fusion, tel que porosité, manque de fusion ou scorie ne peut être permis afin de permettre le degré de performance ou d'étanchéité requis. Toutefois, des défauts isolés de 0,8 mm de diamètre ou moins sont acceptables. Toute fissure est rejetée. On peut remplacer les examens de radiographie avec l'approbation écrite du Maître d'œuvre par un examen par ultrason.

**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**SOUURE DE LA TUYAUTERIE EN ACIER INOXYDABLE**

---

L'Entrepreneur doit coopérer avec le Maître d'œuvre pour la réalisation des essais non destructifs requis par le Maître d'œuvre sur la base d'un essai de dix (10) joints. Le coût des essais est aux frais de l'Entrepreneur. Si une soudure est jugée défectueuse, une inspection supplémentaire, aux frais de l'Entrepreneur, est exécutée sur les soudures précédant et suivant immédiatement la soudure défectueuse, lesquelles furent exécutées par le même soudeur.

Tous les travaux de correction requis doivent être exécutés à la satisfaction du Maître d'œuvre.

L'inspection après correction est aux frais du fournisseur.

Ces inspections doivent être faites par un inspecteur certifié en accord avec la norme CSA W178.

**10. ESSAI**

Un essai hydrostatique avec une pression de 690 kPa (100 psi) ou autrement indiqué au devis doit être effectué pour s'assurer de l'étanchéité et de la qualité des joints de soudure.



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**« FABRICATION DE L'ÉQUIPEMENT »**



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**FABRICATION DE L'ÉQUIPEMENT**

---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>1</b>	<b>GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJECTIF .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>NORMES ET EXIGENCES DE FABRICATION .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>OUTILS SPÉCIAUX ET PIÈCES DÉTACHÉES.....</b>	<b>2</b>



## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### FABRICATION DE L'ÉQUIPEMENT

---

#### 1 GÉNÉRALITÉS

La présente section du devis décrit les particularités associées à la fabrication des équipements et accessoires et ne se veut en aucune façon limitative. Le fournisseur a donc l'obligation de prévoir les travaux, travaux connexes et menus travaux qu'il faudra entreprendre, afin de remettre au Maître de l'ouvrage des travaux conformes à l'esprit du devis. Pour le travail à exécuter d'après cette section, le fournisseur doit se référer à toutes les divisions et sections des documents de soumission.

#### 2 OBJECTIF

Sauf mention contraire écrite, tous les matériaux et équipements fournis doivent être neufs, de première qualité sous tous les aspects et être construits et finis d'une façon impeccable.

L'équipement est de conception moderne et ne doit avoir été en service en aucun temps avant l'installation sauf tel que requis par les essais. Tous les appareils de sécurité sont fournis avec l'équipement, comme garde de courroies, etc.

La conception générale de toute machinerie est telle que toutes les pièces mobiles sont facilement accessibles pour inspection et réparations, facilement remplaçables, et que chacune et toutes les parties sont appropriées au service requis. Une attention particulière à la durabilité de toutes les pièces mobiles des équipements fournis doit être portée.

Tous les équipements doivent être construits afin d'assurer un rendement optimum. Chacune des pièces d'équipements doit être complète dans son entité et doit inclure chaque partie ou accessoire nécessaire. Les matériaux les plus résistants les caractéristiques désirables doivent être utilisées pour que le fonctionnement intermittent ou en continu soit efficace et l'entretien facile et convenable. Aussi, les matériaux de structure doivent être choisis en fonction de leur usage spécifique.

On entend par équipement tout le matériel nécessaire à l'érection d'un élément du procédé. Le matériel composant cet équipement doit être complet, c'est-à-dire inclure les moteurs avec leur base, les arbres d'entraînement, les arrêts permanents ou temporaires, tous les boulons d'ancrage avec écrous et rondelles, etc.

Tout dispositif requis pour obtenir les résultats mentionnés ou visés par la présence d'une pièce d'équipement, même s'il n'apparaît pas sur les plans et n'est pas décrit dans le présent devis, doit être considéré comme faisant partie intégrante du contrat et aucune charge additionnelle ne peut être réclamée pour sa fourniture et son installation.

En tout temps, les matériaux doivent être bien adaptés à l'usage, appropriés au service prévu, choisis et fabriqués en accord avec la meilleure pratique technique courante et conformément aux règles de l'Art.

#### 3 NORMES ET EXIGENCES DE FABRICATION

L'équipement mécanique fourni doit opérer de façon satisfaisante, sans usure ou lubrification excessive ni attention exagérée requise de la part de son opérateur. Toutes les pièces rotatives sont en équilibre véritable de rotation et doivent opérer sans vibrations causées par les défauts mécaniques ou un mauvais centrage de pièces.

## **CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**

### **FABRICATION DE L'ÉQUIPEMENT**

---

Les pièces d'équipements doivent prendre toutes les contraintes encourues au cours de la fabrication, du montage, du déchargement et de l'opération, que cette dernière soit continue ou intermittente.

Tout doit être effectué en vue de rencontrer les normes prévues du présent devis.

Les systèmes d'entraînement doivent offrir une excellente durabilité et être conçus pour opérer dans les conditions extrêmes d'humidité et d'agressivité telles qu'on les rencontre dans les postes de pompage.

Là où il y a vibrations ou danger de vibrations, des vibro-absorbeurs ou autres doivent être prévus.

#### **4 OUTILS SPÉCIAUX ET PIÈCES DÉTACHÉES**

L'Entrepreneur doit s'assurer que chaque équipement inclut un ensemble complet d'outils spéciaux nécessaires aux ajustements, à l'opération et à la maintenance des différents équipements.

On considère comme outils spéciaux ceux dont l'usage est limité et ne sont pas disponibles normalement, mais qui sont nécessaires pour des équipements particuliers.

La liste des outils spéciaux fournis et la liste des pièces détachées doivent être jointes aux manuels d'opération.

**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**« IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS »**



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS**

---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>1. GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
<b>2. DESCRIPTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>1</b>
<b>3. IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS .....</b>	<b>1</b>
<b>4. PROTECTION DES SURFACES EXTÉRIEURES ET NETTOYAGE .....</b>	<b>2</b>
<b>5. IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE .....</b>	<b>2</b>
<b>6. IDENTIFICATION DES VANNES .....</b>	<b>2</b>



## **CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**

### **IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS**

---

#### **1. GÉNÉRALITÉS**

Pour le travail à exécuter d'après cette section, l'Entrepreneur doit se référer à tous les plans et à toutes les divisions et sections des documents de soumission.

#### **2. DESCRIPTION DES TRAVAUX**

Les travaux relevant de cette section sont décrits dans le texte ci-après.

Toutes les pièces d'équipement des systèmes de procédé ainsi que la tuyauterie doivent être identifiées clairement et lisiblement selon les modalités décrites ci-après.

L'Entrepreneur doit soumettre, pour vérification par le Maître d'œuvre, un schéma des équipements avec l'identification, l'appellation et la numérotation qu'il se propose d'effectuer.

Cette identification (appellation, numérotation) doit être identique partout, tant sur les plans, les équipements, les panneaux d'instrumentation et de contrôle que dans le manuel des équipements et le manuel d'exploitation.

Les plaques, panneaux, bandes, étiquettes, médaillons d'identification doivent être affichés bien en vue et ne pas être recouverts de peinture ou autre.

Là où l'isolation est requise, l'identification doit être apposée sur l'isolant.

#### **3. IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS**

Des plaques signalétiques du fabricant doivent être apposées sur les équipements électriques et/ou mécaniques. Ces plaques doivent indiquer le nom du fabricant, le modèle, le numéro de série et, selon l'équipement, la puissance des moteurs, le type d'alimentation électrique, la capacité de l'unité et toute autre information pertinente.

En plus des plaques signalétiques du fabricant, tous les équipements comme les vannes, pompes, surpresseurs, réservoirs, etc., doivent être identifiés au moyen d'étiquettes attachées à chacun de ces équipements par des chaînettes en laiton. Les étiquettes doivent être en fibre de verre ou en laminé, de 65 mm x 100 mm et de couleur jaune sur lesquelles figurent des lettres et chiffres de couleur noire, ayant au moins 12 mm de hauteur. Les étiquettes et les chaînettes sont tel que fabriquée par W.H. Brady Inc. ou équivalent approuvé. Les inscriptions doivent faire apparaître le type et le numéro de l'équipement (exemple : P-012 pour la pompe No. 012) et doivent correspondre à l'identification utilisée sur les plans, les panneaux d'instrumentation et de contrôle et fixées sur les démarreurs, interrupteurs, etc.

## **CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**

### **IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS**

---

#### **4. PROTECTION DES SURFACES EXTÉRIEURES ET NETTOYAGE**

Toutes les surfaces de tuyauterie, accessoires, coudes, vannes, etc., supports et ancrages qui ne sont pas en acier inoxydable ou galvanisé, doivent être traitées contre la corrosion après l'installation suivant les spécifications identifiées à la section « Sablage et peinture » et selon le code de couleurs joint à la fin de cette section et/ou selon les indications du Maître d'œuvre.

À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit procéder au nettoyage de la tuyauterie et des supports à la satisfaction du Maître d'œuvre.

#### **5. IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE**

Toute la tuyauterie doit être peinte conformément au code de couleurs joint à la fin de cette section.

En plus de cette peinture, l'Entrepreneur doit compléter l'identification de toutes les conduites, incluant l'acier inoxydable et le PVC, par des étiquettes collantes de couleur jaune sur lesquelles figurent des lettrages et des flèches de couleur noire, indiquant la nature et le sens de l'écoulement du produit transporté.

Les étiquettes d'identification doivent être disposées à intervalles réguliers sur la conduite, sans toutefois dépasser 5 mètres de distance, de façon à avoir successivement une identification complète (lettres et flèches) alternant avec une flèche seule.

En particulier, aux points stratégiques (vannes, robinets, clapets, tés, croisements, traverses de cloison ou de plancher, etc.), l'identification susmentionnée doit être complétée par l'indication de la provenance et de la destination du produit transporté.

Les étiquettes d'identification doivent être conformes à la norme (F) 24-GP-3a-1967 de l'Office des normes du gouvernement canadien (ONGC) intitulées « Code, identification et classification des systèmes de conduites ». Leur dimension doit être appropriée au diamètre extérieur du tuyau à identifier et leur position doit permettre une identification rapide par le personnel.

#### **6. IDENTIFICATION DES VANNES**

L'Entrepreneur doit réaliser l'identification de toute la robinetterie au moyen des mêmes médaillons, étiquettes et chaînettes, de la même façon que pour les équipements, tel que spécifié à l'article précédent.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS

#### CODE DE COULEURS

TUYAU - ÉQUIPEMENTS	COULEUR	N° DE PEINTURE	
		C.I.L.	SICO
Eau potable	Bleu clair	3938-7	3027-41
Eau de service non potable	Bleu foncé avec « NON POTABLE »	4848-9	SM-820
Eau chaude de service	Bleu moyen	3941-9	3028-32
Backwash water for filters	Ocre	4701-9	3100-64
Sable	Rouille	4700-9	3084-53
Air surpressé de procédé	Vert clair	3529-9	SM-986
Air comprimé de contrôle	Vert foncé	4788-5	SQ-6741
Chlore	Jaune clair	3117-5	SQ-6245
Produits chimiques	Orange	2637-5	SM-650
Équipements d'urgence	Rouge	4596-4	SM-736
Vannes, clapets, etc.	Même couleur que tuyau adjacent	--	--



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**« INSTALLATIONS DES ÉQUIPEMENTS »**



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**INSTALLATIONS DES ÉQUIPEMENTS**

---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>1</b>	<b>GÉNÉRALITÉS.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>PROTECTION DES ÉQUIPEMENTS ET PRÉPARATIFS AVANT L'INSTALLATION .....</b>	<b>1</b>
3.1	Protection des équipements .....	1
3.2	Instructions d'installation.....	1
3.3	Inspection.....	2
<b>4</b>	<b>EXIGENCES GÉNÉRALES D'INSTALLATION .....</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>SÉQUENCE D'INSTALLATION.....</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>PREMIÈRE ÉTAPE / MISE EN PLACE .....</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>DEUXIÈME ÉTAPE / MISE AU NIVEAU.....</b>	<b>3</b>
<b>8</b>	<b>TROISIÈME ÉTAPE / MISE EN PLACE DU COULIS.....</b>	<b>4</b>
<b>9</b>	<b>QUATRIÈME ÉTAPE / RACCORDEMENT AUX ÉQUIPEMENTS .....</b>	<b>4</b>
<b>10</b>	<b>CINQUIÈME ÉTAPE / ALIGNEMENT.....</b>	<b>4</b>
<b>11</b>	<b>SIXIÈME ÉTAPE / LUBRIFICATION .....</b>	<b>5</b>
<b>12</b>	<b>SEPTIÈME ÉTAPE / VÉRIFICATIONS ÉLECTRIQUES .....</b>	<b>5</b>
<b>13</b>	<b>HUITIÈME ÉTAPE / ACCOUPLEMENT DES MOTEURS ET GARDES .....</b>	<b>5</b>
<b>14</b>	<b>NEUVIÈME ÉTAPE / MISE EN MARCHÉ INITIALE .....</b>	<b>6</b>
<b>15</b>	<b>DIXIÈME ÉTAPE / REVÉRIFICATION DE L'ALIGNEMENT .....</b>	<b>6</b>
<b>16</b>	<b>PROTECTION DES ÉQUIPEMENTS APRÈS L'INSTALLATION.....</b>	<b>6</b>



## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### INSTALLATIONS DES ÉQUIPEMENTS

---

#### 1 GÉNÉRALITÉS

Pour le travail à exécuter d'après cette section, l'Entrepreneur doit se référer à tous les plans et à toutes les divisions et sections des documents de soumission.

#### 2 DESCRIPTION DES TRAVAUX

Cette section couvre l'installation de tous les équipements.

#### 3 PROTECTION DES ÉQUIPEMENTS ET PRÉPARATIFS AVANT L'INSTALLATION

##### 3.1 Protection des équipements

À la réception, chaque équipement doit être inspecté minutieusement pour détecter tout dommage qui aurait pu être causé durant le transport. L'Entrepreneur doit consigner par écrit dans un registre de contrôle l'état de tous équipements et accessoires reçus à la suite de leur livraison au chantier et en soumettre une copie au Maître d'œuvre.

Chaque équipement doit être entreposé de niveau dans un endroit sec et à l'abri des intempéries, selon les recommandations du fabricant. Les équipements doivent demeurer dans leur emballage original ou sur leur support de transport. Ces emballages et supports doivent être réparés s'ils ont été endommagés.

Les équipements avec des ouvertures tels que pompes, ventilateur, etc. doivent avoir ces ouvertures bouchées pour éviter l'entrée de saletés et de corps étrangers qui pourraient endommager l'intérieur de ces équipements.

Chaque équipement doit être inspecté à son lieu d'entreposage à chaque semaine et les équipements tournants doivent tourner régulièrement.

Les arbres et les surfaces usinés doivent être protégés de la corrosion par une couche d'huile spéciale.

##### 3.2 Instructions d'installation

Avant même la fabrication des bases de béton ou autres, sur lesquels doivent reposer des équipements, l'Entrepreneur doit obtenir des fournisseurs de ces équipements une copie reproductible certifiée des dessins de chaque équipement et en soumettre la copie au Maître d'œuvre. Ces dessins sont nécessaires pour le dimensionnement exact des bases, pour la localisation des boulons d'ancrage et pour acheminer correctement la tuyauterie.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### INSTALLATIONS DES ÉQUIPEMENTS

---

#### 3.3 Inspection

Avant de débiter l'installation, l'Entrepreneur doit vérifier sur le site d'entreposage, que toutes les composantes ont été livrées et que chaque équipement est en parfaite condition. L'Entrepreneur est tenu de soumettre à ce moment le registre de contrôle de la réception des équipements et accessoires mis à jour.

#### 4 EXIGENCES GÉNÉRALES D'INSTALLATION

- 1) Des rondelles plates doivent être installées sous chaque écrou et sous chaque tête de boulon lorsque celui-ci est installé dans un trou oblong.
- 2) Des rondelles en coin doivent être utilisées sur des surfaces inclinées telles que les semelles de profilés structuraux.
- 3) Lorsque des équipements sont boulonnés à des châssis ou des structures, la tête des boulons doit être sur le dessus des membrures de fixation, pour éviter que le boulon s'enlève de lui-même s'il y a perte de l'écrou.
- 4) Après serrage, l'extrémité des boulons doit sortir de l'écrou d'au moins deux filets.
- 5) Les vis, les écrous et les clavettes doivent être recouverts d'un produit anti-grippage avant l'installation.
- 6) Les équipements ne doivent pas être modifiés ni réparés et aucun soudage ni coupage au chalumeau sur aucune pièce n'est permis sans l'autorisation écrite du Maître d'œuvre.
- 7) Les accouplements et les poulies doivent être installés à l'étape 1 « Mise en place ». Sauf indications contraires, les accouplements doivent être installés pour avoir la face à égalité avec l'extrémité de l'arbre. Les poulies et les roues d'entrées doivent être montées, pour que l'arbre sorte du moyeu d'au moins 6 mm.
- 8) Les raccords de la tuyauterie de service doivent être bien visibles.
- 9) Lorsque les exigences de cette section et les instructions du fabricant, concernant l'installation d'équipements sont en contradiction, les plus sévères s'appliquent.

#### 5 SÉQUENCE D'INSTALLATION

- 1) Afin de s'assurer que chaque étape d'installation est complétée par l'Entrepreneur et qu'elle a été inspectée par le Maître d'œuvre avant le début de la prochaine étape, le Maître d'œuvre doit tenir à jour un registre d'installation des équipements.

Ce registre doit être signé conjointement par l'Entrepreneur et le Maître d'œuvre lorsque chaque étape a été complétée et inspectée et que les travaux ont été approuvés.

- 2) L'Entrepreneur doit aviser le Maître d'œuvre à chaque fois qu'une étape est complétée.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### INSTALLATIONS DES ÉQUIPEMENTS

---

#### 6 PREMIÈRE ÉTAPE / MISE EN PLACE

- 1) L'Entrepreneur doit inspecter minutieusement chaque équipement, à son lieu d'entreposage, afin de s'assurer qu'il est en parfait état, avant de le transporter à son emplacement final.

L'Entrepreneur doit rapporter au Maître d'œuvre tous les dommages ou les défauts à l'équipement.

- 2) Si l'équipement nécessite des réparations ou modifications, celles-ci doivent être exécutées avant de transporter l'équipement à son site d'installation.
- 3) Avant de placer l'équipement en place, la base de béton doit être nettoyée pour enlever le béton défectueux et la laitance, de façon à obtenir une surface rugueuse pour une bonne adhérence du coulis. La surface doit aussi être débarrassée de toute tache d'huile, de graisse, de saleté et de particules détachées.

Les boulons d'ancrage, qui ont été placés dans le béton lors de la coulée, doivent être nettoyés, inspectés et réparés s'ils ont été endommagés.

Dans le cas où les boulons d'ancrage sont installés dans un manchon, ce dernier doit être nettoyé et débarrassé de toute obstruction qui peut nuire à l'insertion du coulis.

#### 7 DEUXIÈME ÉTAPE / MISE AU NIVEAU

- 1) Le nivellement des équipements à l'élévation indiquée sur les plans doit être fait à l'aide de cales de différentes épaisseurs. Des coins ne doivent pas être utilisés. Des vérins à vis peuvent être utilisés s'ils sont fournis avec l'équipement.

La dimension des cales doit être approuvée par le Maître d'œuvre et ces cales doivent être suffisamment grandes pour avoir une surface portante adéquate. Autant que possible des cales d'une seule pièce doivent être utilisées. En aucun cas des cales plus minces que 3 mm doivent être empilées sur une épaisseur de plus de 5 mm. Les cales doivent être placées de chaque côté des boulons d'ancrage à 6 mm du boulon.

Dans le cas de boulons d'ancrage installés dans un manchon, les cales doivent être placées le plus près possible des boulons, tout en gardant un espace suffisant pour l'injection du coulis dans les manchons.

- 2) Pour de grandes bases, des cales additionnelles doivent être placées entre les ancrages aux endroits spécifiés par le fabricant ou par le Maître d'œuvre.
- 3) Après serrage des boulons d'ancrage, le niveau de la base de chaque équipement doit être à l'intérieur des tolérances du fabricant.
- 4) Les vérins à vis, utilisés pour mettre la base au niveau, doivent être relâchés après que les boulons d'ancrages ont été serrés.
- 5) À ce stade-ci, les équipements montés sur une base peuvent être alignés approximativement.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### INSTALLATIONS DES ÉQUIPEMENTS

---

#### 8 TROISIÈME ÉTAPE / MISE EN PLACE DU COULIS

- 1) Avant de débiter la mise en place du coulis, l'Entrepreneur doit s'assurer que la surface a été correctement préparée et qu'elle est propre et libre de particules détachées.
- 2) L'Entrepreneur doit soumettre, pour approbation, la marque et le type de coulis qu'il prévoit utiliser.
- 3) Lorsque la température de l'emplacement où le coulis doit être installé est inférieure à 5°C, cet emplacement doit être fermé et chauffé.
- 4) La surface, sur laquelle doit être appliqué le coulis, doit être saturée d'eau. Toute l'eau résiduelle doit être enlevée avant la mise en place du coulis.
- 5) Le coulis doit remplir tous les vides sous la plaque de base. Le coulis doit être amené jusqu'à la surface supérieure du bâti dans le bas d'une base ouverte.

#### 9 QUATRIÈME ÉTAPE / RACCORDEMENT AUX ÉQUIPEMENTS

- 1) À cette étape, la tuyauterie et les autres accessoires doivent être installés et raccordés temporairement à l'équipement.
- 2) Lorsque l'installation de la tuyauterie et des accessoires est complétée, l'accouplement à l'équipement doit être défait et l'alignement vérifié. Tout désalignement doit être corrigé sur la tuyauterie ou les accessoires, de façon à ne transmettre à l'équipement aucun effort une fois le raccordement permanent effectué.

#### 10 CINQUIÈME ÉTAPE / ALIGNEMENT

- 1) Cette étape couvre l'alignement des équipements tournants tels que surpresseurs et moteurs.
- 2) L'alignement doit être fait en utilisant des jauges à cadran.
- 3) Durant l'alignement, toutes tuyauteries et accessoires doivent être détachés de l'équipement pour éliminer les forces extérieures qui peuvent s'appliquer sur l'équipement.
- 4) L'alignement angulaire et parallèle doit être à l'intérieur des tolérances du manufacturier et des normes applicables.
- 5) Lorsque l'alignement est complété, l'Entrepreneur doit aviser le Maître d'œuvre pour que celui-ci fasse la lecture des jauges et en inscrive les indications dans le registre d'installation des équipements.
- 6) Après la lecture des jauges, celles-ci doivent demeurer en place pendant que la tuyauterie et les accessoires sont raccordés à l'équipement. Ceci afin de s'assurer qu'il n'y a pas de forces extérieures d'appliquées sur l'équipement qui peuvent causer un désalignement.
- 7) Si les raccordements causent un désalignement, ceux-ci doivent être ajustés pour éliminer les forces qui causent ce désalignement.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### INSTALLATIONS DES ÉQUIPEMENTS

---

- 8) Les poulies et les roues d'entrées doivent être alignées en parallèle.
- 9) Lorsque plus d'une courroie en « V » est utilisée pour un entraînement, elles doivent être assorties l'une à l'autre.
- 10) Les chaînes et les courroies doivent être installées avec une tension respectant les exigences du fabricant.
- 11) Les moteurs ne doivent pas être accouplés à la charge à cette étape.

#### 11 SIXIÈME ÉTAPE / LUBRIFICATION

- 1) L'Entrepreneur doit lubrifier tout roulement, palier, joint d'étanchéité ou autres qui possèdent un mamelon de graissage.

Lorsqu'il y a des bouchons de décharge, ceux-ci doivent être enlevés avant d'effectuer la lubrification, pour éviter de créer une pression dans la cavité à graisse et pour chasser les contaminants qui peuvent s'y être accumulés.

- 2) L'Entrepreneur doit vérifier le niveau et la qualité de l'huile dans tous les carters d'huile.
- 3) Tous les accouplements doivent être manuellement remplis de graisse.
- 4) Tous les lubrifiants nécessaires à l'installation et à la mise en marche de tous les équipements, doivent être fournis par l'Entrepreneur et doivent rencontrer les exigences du fabricant de chaque équipement.

#### 12 SEPTIÈME ÉTAPE / VÉRIFICATIONS ÉLECTRIQUES

- 1) L'installation électrique doit être complétée et vérifiée conformément aux exigences du fournisseur.
- 2) Le sens de rotation de chaque moteur doit être vérifié avant de le raccorder à sa charge.
- 3) Chaque moteur doit fonctionner au moins pendant quinze minutes en présence du Maître d'œuvre. Pendant ce temps, la température des roulements doit être mesurée fréquemment et chaque lecture inscrite dans le registre d'installation.
- 4) Toujours en présence du Maître d'œuvre, l'ampérage et le voltage de chaque moteur, fonctionnant à vide, doivent être mesurés et inscrits dans le registre d'installation des équipements.

#### 13 HUITIÈME ÉTAPE / ACCOUPLEMENT DES MOTEURS ET GARDES

- 1) À cette étape, chaque moteur doit être accouplé à sa charge.
- 2) Lorsque l'accouplement est complété, l'Entrepreneur doit installer les gardes fournis avec les équipements. S'il n'y a de garde de fourni, l'Entrepreneur doit les fabriquer et les installer conformément aux normes de l'OSHA.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### INSTALLATIONS DES ÉQUIPEMENTS

---

#### 14 NEUVIÈME ÉTAPE / MISE EN MARCHÉ INITIALE

- 1) Avant d'entreprendre cette étape, l'installation de tous les instruments nécessaires au fonctionnement de l'équipement doit être complétée.
- 2) Avant la mise en marche initiale d'un équipement, le Maître d'œuvre doit fournir à l'Entrepreneur la procédure à suivre.
- 3) Avant la mise en marche initiale, le réservoir auquel sont connectées des pompes, doit être nettoyé et débarrassé de tous les débris qui peuvent s'y être accumulés. Les conduites de succion doivent être inspectées pour détecter la présence de débris qui peuvent endommager les pompes ou les moteurs.
- 4) Avant la mise en marche, l'Entrepreneur doit aussi inspecter l'intérieur des pompes par les orifices de nettoyage, lorsque possible.
- 5) Avant d'être mis en marche, chaque équipement doit être tourné manuellement si possible, pour voir s'il tourne librement. Lorsqu'il n'est pas possible de tourner l'équipement manuellement, une attention particulière doit être portée pour détecter tout bruit suspect à l'aide d'un stéthoscope de mécanicien lorsque l'équipement est en marche.
- 6) Avant la mise en marche, la lubrification doit être revérifiée.
- 7) L'Entrepreneur doit aussi s'assurer que toute la tuyauterie de service est correctement raccordée à l'équipement.
- 8) L'équipement doit être mis en marche et fonctionner pendant une heure en présence du Maître d'œuvre.
- 9) Pendant le fonctionnement, la température des roulements doit être mesurée à de fréquents intervalles pour détecter tout surchauffement. Les mesures de la température doivent être inscrites dans le registre d'installation d'équipements.
- 10) Durant le fonctionnement, des mesures de voltage et de l'ampérage du moteur en charge doivent être faites et inscrites dans le registre d'installation de l'équipement.

#### 15 DIXIÈME ÉTAPE / REVÉRIFICATION DE L'ALIGNEMENT

- 1) Après la mise en marche initiale, les accouplements doivent être défaits et l'alignement revérifié.
- 2) Si nécessaire, l'alignement doit être corrigé et les accouplements refaits et les gardes de sécurité réinstallés.

#### 16 PROTECTION DES ÉQUIPEMENTS APRÈS L'INSTALLATION

Après l'installation, chaque équipement doit être tourné au moins une fois toutes les deux semaines et la lubrification vérifiée.

**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**« GALVANISATION À CHAUD PAR TREMPAGE »**



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**GALVANISATION À CHAUD PAR TREMPAGE**

---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>1</b>	<b>GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>NORMES .....</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>GALVANISATION .....</b>	<b>1</b>
<b>5</b>	<b>ASSEMBLAGE .....</b>	<b>1</b>
<b>6</b>	<b>ENTREPOSAGE ET TRANSPORT .....</b>	<b>1</b>



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**GALVANISATION À CHAUD PAR TREMPAGE**

---

## **1 GÉNÉRALITÉS**

Le fournisseur, pour le travail à exécuter d'après cette section, doit se référer à tous les plans et à toutes les divisions et sections des documents de soumission.

## **2 DESCRIPTION DES TRAVAUX**

Les travaux relevant de cette section sont décrits dans le texte ci-après et/ou indiqués sur les plans.

Les travaux décrits dans cette section concernent la galvanisation des différentes pièces.

## **3 NORMES**

La galvanisation se fait selon les normes ASTM A-123.

## **4 GALVANISATION**

Toutes les précautions nécessaires doivent être prises afin d'assurer un revêtement par galvanisation de haute qualité et d'éviter toute distorsion ou gondolage dû à la galvanisation.

Le fournisseur doit prévenir le maître d'œuvre du lieu et de la date de la galvanisation. En tout temps durant l'exécution du travail de revêtement, des inspections peuvent être faites. Lors de telles inspections, le fournisseur doit collaborer avec le maître d'œuvre ou son représentant.

## **5 ASSEMBLAGE**

L'assemblage des pièces galvanisées doit se faire de façon à conserver l'intégrité du revêtement. Un minimum de coupes doit être fait sur les pièces galvanisées. Celles-ci sont faites à l'aide d'une meule. Si des réparations s'avèrent inévitables, le fournisseur doit fournir une procédure de réparation avant d'entreprendre celles-ci.

## **6 ENTREPOSAGE ET TRANSPORT**

Le fournisseur doit protéger les pièces galvanisées contre tout dommage pendant la manipulation et l'entreposage. Cet entreposage doit être fait de façon à ce que l'air circule entre les pièces, que l'eau ne s'accumule pas et s'égoutte librement et qu'il n'y ait aucun contact métal contre métal des pièces galvanisées.

L'entreposage et le transport des pièces galvanisées doivent être faits de façon à éviter toute formation de « rouille blanche ».

Les pièces galvanisées venant en contact avec le matériel de levage tel que câbles et chaînes doivent être protégés adéquatement.

Toute pièce endommagée doit être réparée selon une méthode appropriée et approuvée par le maître d'œuvre.



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**« TRAVAUX DE SABLAGE ET PEINTURE »**



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**TRAVAUX DE SABLAGE ET PEINTURE**

---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>1.</b>	<b>GÉNÉRALITÉS.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>DESCRIPTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>NETTOYAGE PAR SABLAGE .....</b>	<b>1</b>
3.1	Définition .....	2
3.2	Description du procédé .....	2
3.3	Degré de soins .....	2
3.4	Inspection.....	3
3.5	Délai de recouvrement.....	3
<b>4.</b>	<b>PRÉPARATION DE SURFACE .....</b>	<b>3</b>
<b>5.</b>	<b>APPLICATION.....</b>	<b>3</b>
<b>6.</b>	<b>TYPE DE PEINTURE.....</b>	<b>5</b>
<b>7.</b>	<b>PROCÉDURE D'INSPECTION .....</b>	<b>6</b>
<b>8.</b>	<b>CHOIX DES COULEURS .....</b>	<b>6</b>



## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### SANDBLASTING AND PAINTING

---

#### 1. GÉNÉRALITÉS

La présente section décrit plusieurs aspects des travaux et ne vise pas à être en aucun caractère limitatif. L'Entrepreneur a l'obligation d'effectuer tous les travaux qui doivent être réalisés pour fournir au maître d'ouvrage un travail en cohérence avec les dessins et le devis. L'Entrepreneur, pour le travail à exécuter d'après cette section, doit se référer à tous les plans et à toutes les sections des documents de soumission.

#### 2. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les travaux relevant de cette section sont décrits dans le texte ci-après et/ou indiqués sur les plans.

Les travaux décrits dans cette section concernent le sablage et la peinture des équipements et ouvrages de traitement.

Les surfaces métalliques des équipements et ouvrages de traitement exposés à l'air ou à l'eau et qui ne sont pas en acier inoxydable, en acier galvanisé ou en aluminium, doivent être traitées contre la corrosion, ceci au moins à l'aide d'une couche d'apprêt et de deux couches de finition d'époxy après avoir été préalablement nettoyées au jet de sable. Les retouches requises doivent être faites au chantier.

En ce qui a trait à la peinture des moteurs, elle est spécifiée aux différents articles traitant des équipements. Là où elle n'est pas spécifiée, référer à la section 17060 « Moteurs Électriques ».

Pour les composantes en acier au carbone, telles qu'acier de structure, équipements, tuyauterie et autres, il doit y avoir un nettoyage au jet de sable sauf si autrement spécifié ailleurs au devis.

Ce nettoyage au jet de sable et l'application de l'apprêt doivent être tels que stipulés dans la présente section et effectués dans les ateliers du manufacturier, suivi de l'application en atelier des couches de peinture finales.

Un gallon de chaque type de peinture d'apprêt et de couche de finition doit être fourni par le manufacturier pour les retouches. Seules les retouches à la peinture de finition des pièces métalliques submergées et non submergées sont données au chantier par l'Entrepreneur.

Les vannes, robinets, clapets, manchons d'accouplement et autres accessoires du même type en métaux ferreux doivent recevoir en usine un nettoyage au jet de sable et une couche d'apprêt d'époxy suivie de deux couches d'époxy « High build » (au total 7 mils minimum).

La peinture doit être compatible en tout temps avec l'usage et les matériaux sur lesquels elle est apposée.

Sauf indication contraire, les surfaces métalliques autres que l'acier inoxydable, l'aluminium et l'acier galvanisé doivent être nettoyées et peinturées selon ce qui suit.

#### 3. NETTOYAGE PAR SABLAGE

La présente section du devis s'applique au nettoyage des surfaces de métal qui doit être fait par sablage.

---

## TRAVAUX DE SABLAGE ET PEINTURE

---

Ce procédé est utilisé sur toutes les surfaces d'acier de construction, et ce, avant l'application des revêtements protecteurs.

### 3.1 Définition

Le nettoyage par sablage est un procédé de traitement des surfaces métalliques qui se fait par l'action de matières abrasives projetées à l'aide de buses ou de turbines à projection centrifuge.

### 3.2 Description du procédé

La préparation des surfaces submergées, non submergées ou partiellement submergées consistera à enlever les saletés, la graisse, les huiles, la corrosion et tout autre contaminant par un sablage de type commercial.

Le nettoyage par sablage comprend les phases d'opération suivantes:

- Les huiles, les graisses et autres substances étrangères nocives doivent être enlevées conformément aux méthodes décrites dans la norme 3700-971 du B.N.Q. « Nettoyage au solvant ».

Les quantités excessives de rouille et de calamine doivent être enlevées à l'aide d'outils à percussion manuelle ou mécanique.

- Le sablage proprement dit peut s'exécuter par l'une des méthodes suivantes:
  - par sablage à sec en utilisant du sable passant à travers un tamis de calibre 18 (max.). Le tout doit être suivi d'un brossage ou d'un nettoyage à l'air;
  - par sablage humide en utilisant du sable passant à travers un tamis de calibre 18 (max.). Le tout doit être suivi d'un lavage à l'eau à laquelle on a ajouté une quantité d'inhibiteur de corrosion;
  - par sablage à la grenaille angulaire en utilisant un produit de base de fonte, d'acier ou tout autre produit synthétique. Les particules doivent passer à travers un tamis de calibre 20 (max.);
  - le sablage doit se faire de façon à ne pas endommager la surface métallique;
  - le sablage à sec ne doit être utilisé lorsque les surfaces traitées sont susceptibles d'être mouillées ou attaquées par l'humidité avant le repeinturage. Si de la rouille se forme après le sablage, on doit sabler de nouveau avant de donner la couche de base;

### 3.3 Degré de soins

Les surfaces traitées doivent être complètement exemptes de calamine, de laminage, de rouille, d'oxyde, de corrosion, de peinture et de toutes autres substances étrangères avant l'application de la couche de base.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### SANDBLASTING AND PAINTING

---

#### 3.4 Inspection

Toutes les surfaces métalliques traitées peuvent être inspectées par le Maître d'œuvre ou son représentant. Ces surfaces doivent être accessibles en tout temps pour inspection.

#### 3.5 Délai de recouvrement

Les surfaces métalliques une fois sablées et nettoyées doivent aussitôt être traitées pour empêcher l'apparition de rouille.

De plus, on ne peut en aucun cas peindre une surface métallique sur laquelle il y a de la rouille, peu importe le temps qui s'est écoulé depuis le sablage.

#### 4. PRÉPARATION DE SURFACE

Tous les équipements après avoir été nettoyés au jet de sable, sont peints selon les spécifications des normes suivantes:

- Surfaces normalement submergées: selon la norme SSPC-SP10.
- Surfaces partiellement submergées et/ou soumises aux vapeurs d'eaux usées: selon la norme SSPC-SP10.
- Surfaces enterrées: selon la norme SSPC-SP6 (minimum) et SSPC-SP10.
- Surfaces soumises aux conditions atmosphériques: selon la norme SSPC-SP10.
- Surfaces intérieures: selon la norme SSPC-SP6.
- Surfaces d'équipement devenant chaud à l'usage: selon la norme SSPC-SP10.

#### 5. APPLICATION

Les surfaces d'acier sont peinturées (couche d'apprêt) le même jour qu'elles sont nettoyées au jet de sable. De plus, en aucun cas une surface métallique sur laquelle il y a de la rouille ne peut être peinturée, peu importe le temps qui s'est écoulé depuis le sablage.

Le nombre de couches et les épaisseurs de celles-ci doivent être tels que recommandés par le fabricant, sauf pour les types de surfaces A et B pour lesquelles un système à trois couches (apprêt, intermédiaire et finition) est requis. Cependant, l'épaisseur sèche totale de ces couches doit avoir au minimum 7 mils en tout temps.

Aucune peinture n'est appliquée si la température de la surface à recouvrir n'est pas au moins 9°C au-dessus du point de rosée (voir tableau ci-joint). Aucune peinture ne peut être appliquée si la température est sous 7°C (45°F) ou supérieure à 38°C (100°F), à moins d'avis contraire du fabricant.

## TRAVAUX DE SABLAGE ET PEINTURE

---

Aucune application ne doit être faite si une baisse de température supérieure à 20°C dans une période de 4 à 6 heures est prévisible.

L'apprêt de zinc inorganique doit être évité.

Toute la manipulation et l'application de la peinture doivent être effectuées selon les recommandations du fabricant. Les contenants de peinture doivent rester fermés à moins d'être en utilisation. Les exigences du fabricant doivent être respectées rigoureusement.

Les matériaux pigmentés et catalyses doivent être bien mélangés avant leur application.

Toutes les réapplications seront faites selon les recommandations du fabricant pour éviter une mauvaise adhésion entre la sous-couche et le revêtement.

Des pots de pulvérisations à agitation continue seront utilisés pour l'application de revêtement métallique pigmentés.

Un rapport de revêtement sera gardé par le maître d'oeuvre à sa demande.

Les revêtements seront appliqués uniformément à chaque couche. Les traits, gouttes et autres imperfections du revêtement doivent être évités, si nécessaire, corrigés.

Tous les revêtements doivent être appliqués aussi tôt que possible après le temps minimal de séchage de la couche précédente, afin de réduire la possibilité de contamination entre les couches et pour assurer une bonne adhésion entre les surfaces consécutives.

Durant chaque application, chaque passe de pulvérisation doit être superposée à la passe précédente de cinquante pourcent. Un motif hachuré doit être utilisé dans un motif à deux directions sur les zones plates.

La surpulvérisation doit être tenue au minimum. Toutes surfaces rugueuses résultant d'une surpulvérisation doivent être sablées et appliquées d'un revêtement de surface à nouveau.

## CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

### SANDBLASTING AND PAINTING

---

#### TABLE DE CALCUL DU POINT DE ROSÉE (° F)

Température ambiante ° F

% D HUMIDITÉ RELATIVE	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
90	18	28	37	47	57	67	77	87	97	107	117
85	27	26	36	45	55	65	75	84	95	104	113
80	16	25	34	44	54	63	73	82	93	102	110
75	15	24	33	42	52	62	71	80	91	100	108
70	13	22	31	40	50	60	68	78	88	96	105
65	12	20	29	38	47	57	66	76	85	93	103
60	11	19	27	36	45	55	64	73	83	92	101
55	9	17	25	34	43	53	61	70	80	89	98
50	6	15	23	31	40	50	59	67	77	86	94
45	4	13	21	29	37	47	56	74	73	82	91
40	1	11	18	26	35	43	52	61	69	78	87
35	-2	8	16	23	31	40	48	57	65	74	83
30	-6	4	13	20	28	36	44	52	61	69	77

#### 6. TYPE DE PEINTURE

Les différents types de peinture à utiliser varient selon les conditions de surfaces à recouvrir.

Si le type de peinture d'un équipement n'a pas été préalablement défini à l'article traitant de cet équipement, la peinture doit au moins rencontrer les spécifications suivantes :

##### Surfaces submergées

Époxy « high build »

##### Surfaces non submergées ou partiellement submergées

Émail époxydique catalysé

Vinyle

Époxy « high build »

Époxy polyamide

##### Surfaces exposées au soleil et aux conditions atmosphériques

Vinyle

Polyuréthane – aliphatique

Caoutchouc – chlore

Époxy – polyamide

## TRAVAUX DE SABLAGE ET PEINTURE

---

Époxy – « high build »

### Surfaces intérieures sèches

Alkyde

Émail époxydique catalysé

Émulsion au latex mat

Émulsion acrylique

Vinyle

Caoutchouc – chlore

Époxy – polyamide

Époxy « high build »

Les peintures sont de marque Carboline, Tremec, Glidden, Mobil, Sico, C.I.L. ou l'équivalent approuvé.

### **7. PROCÉDURE D'INSPECTION**

Avant tout ouvrage de peinture (équipement, tuyauterie, etc.), l'Entrepreneur doit fournir, pour approbation, la fiche technique de la peinture qu'il se propose d'utiliser. Cette fiche doit faire mention du type de peinture, ainsi que du type d'apprêt et des épaisseurs recommandées par le manufacturier.

En tout temps durant l'exécution du travail de revêtement, en usine ou au chantier, des inspections peuvent être faites, ceci afin de s'assurer que le travail est fait selon les recommandations du manufacturier. Lors de telles inspections, l'Entrepreneur doit collaborer avec le Maître d'œuvre ou son représentant.

De plus, l'Entrepreneur peut être tenu de démontrer au Maître d'œuvre ou à son représentant que le ou les produits soient conformes aux normes énumérées précédemment, en établissant que les contrôles industriels pratiqués à la fabrication garantissent ces conformités.

### **8. CHOIX DES COULEURS**

Le choix des couleurs pour les couches de finition est effectué par le Maître d'œuvre ou selon le code de couleur présenté à la section « Identification des équipements ».

**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**« DÉSINFECTION DES OUVRAGES »**



**CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**  
**DÉSINFECTION DES OUVRAGES**

---

**TABLE DES MATIÈRES**

<b>1.</b>	<b>GÉNÉRALITÉS .....</b>	<b>1</b>
1.1	Portée de l'ouvrage .....	1
<b>2.</b>	<b>NORMES DE RÉFÉRENCES .....</b>	<b>1</b>
<b>3.</b>	<b>PRODUITS .....</b>	<b>1</b>
<b>4.</b>	<b>EXÉCUTION.....</b>	<b>1</b>
4.1	Généralités .....	1
<b>5.</b>	<b>DÉSINFECTION .....</b>	<b>2</b>
5.1	Désinfection des réservoirs d'eau potable .....	2
5.2	Désinfection d'équipements de traitement d'eau .....	2
5.3	Contrôle bactériologique.....	2



# CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES

## DÉSINFECTION DES OUVRAGES

---

### 1. GÉNÉRALITÉS

#### 1.1 Portée de l'ouvrage

Les travaux de la présente section comprennent la fourniture des matériaux, du matériel, de la main-d'œuvre et de tout ce qui est nécessaire pour effectuer la désinfection de toutes les conduites, équipements et accessoires en contact avec l'eau potable.

L'Entrepreneur devra prévoir les équipements de dosage, l'hypochlorite de sodium et autres accessoires requis afin d'effectuer la désinfection des ouvrages tel que demandé aux normes.

Les travaux spécialisés de la présente section font partie intégrante de l'objet du contrat. Il est rappelé que toutes les pièces du contrat se complètent mutuellement.

Les équipements fournis et installés de traitement d'eau doivent être considérés une usine de traitement d'eau.

### 2. NORMES DE RÉFÉRENCES

AWWA C652-92 « Disinfection of Water Storage Facilities ».

AWWA C653-87 « Disinfection of Water Treatment Plants ».

AWWA C654-87 « Disinfection of Wells ».

### 3. PRODUITS

Sauf si autrement indiqué, l'usage de chlore gazeux est interdit.

Hypochlorite de sodium (NACIO) conforme à la norme ANSI/AWWA B300 (usage : source de chlore sous forme liquide).

Hypochlorite de calcium (Ca (C10)<sub>2</sub>) conforme à la norme ANSI/AWWA B300 (usage: source de chlore sous forme granulaire).

Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) conforme à la norme (usage : déchloration).

Bisulfite de sodium (Na HSO<sub>3</sub>) conforme à la norme (usage : déchloration).

Sulfite de sodium (Na<sub>2</sub> SO<sub>3</sub>) conforme à la norme (usage : déchloration).

Thiosulfate de sodium (Na<sub>2</sub> S<sub>2</sub> O<sub>3</sub> 5H<sub>2</sub> O) conforme à la norme (usage : déchloration).

Eau de dilution pour le chlore : l'eau utilisée pour la désinfection doit rencontrer les exigences de qualité du règlement sur la qualité de l'eau potable, contenir moins de 0,3 mg/L de fer, moins de 0,05 mg/L de Mn et moins de 0,05 mg/L de sulfures.

### 4. EXÉCUTION

#### 4.1 Généralités

Se référer à la norme de désinfection qui s'applique à l'ouvrage qui doit être désinfecté.

Nettoyer les ouvrages tels que décrits aux normes précitées ainsi qu'aux clauses techniques générales.

## **CLAUSES TECHNIQUES GÉNÉRALES**

### **DÉSINFECTION DES OUVRAGES**

---

#### **5. DÉSINFECTION**

##### **5.1 Désinfection des réservoirs d'eau potable**

La procédure de désinfection doit être conforme à la norme AWWA C652-92.

Les méthodes de chloration 1, 2 et 3 sont toutes acceptables.

La procédure complète et détaillée de désinfection devra être présentée et approuvée par l'Ingénieur.

Il est recommandé de recourir aux services d'un entrepreneur spécialisés pour la désinfection du réservoir.

##### **5.2 Désinfection d'équipements de traitement d'eau**

La procédure de désinfection doit être conforme à la norme AWWA C653-87.

La désinfection doit être effectuée sur toutes les parties en contact avec l'eau dès son entrée dans le système de filtration (commençant au système de pompe d'eau brute) jusqu'à la tuyauterie et les robinets véhiculant l'effluent traité.

##### **5.3 Contrôle bactériologique**

Simultanément à l'échantillonnage bactériologique, la mesure du chlore résiduel libre doit être effectuée. La concentration minimale acceptable est de 2 mg/L. Dans le cas de la désinfection d'un puits, le chlore libre doit être mesuré après une minute de pompage afin de mesurer le chlore résiduel présent dans le puits à la fin de la période de désinfection.

Les procédures d'échantillonnage et d'analyses sont décrites aux normes qui s'appliquent à l'ouvrage à désinfecter.

Les bactéries coliformes totales et coliformes fécales doivent être analysées.

Les analyses bactériologiques doivent être effectuées par un laboratoire accrédité sur des échantillons d'eau prélevés par un représentant du laboratoire, suivant la méthode des membranes filtrantes, en présence du maître d'œuvre. Deux (2) séries d'échantillons doivent être analysés, aux frais de l'Entrepreneur :

- à un intervalle de 24 heures pour des réservoirs après que la procédure de désinfection demandée à la norme AWWA C652-92 soit terminée;
- à un intervalle de 30 minutes, pour une usine de traitement, après que la procédure de désinfection décrite à la norme AWWA C653-87 soit terminée.

Les échantillons ne doivent contenir aucune bactérie coliforme. Si les analyses révèlent que l'eau provenant des conduites est contaminée, la désinfection et les analyses du laboratoire doivent être reprises aux frais de l'Entrepreneur.