

ROYAUME DU MAROC  
OFFICE NATIONAL DE L'ELECTRICITE  
ET DE L'EAU POTABLE

Branche EAU

المملكة المغربية  
المكتب الوطني للكهرباء و الماء  
الصالح للشرب  
قطاع الماء

# **Cahier des clauses techniques générales relatives aux marchés de travaux d'eau potable**

## **Tome 5 : Systèmes de chloration**

Version 1 (Octobre 2012)

## SOMMAIRE

<b>Préambule</b> .....	<b>3</b>
<b>Chapitre préliminaire : Normes et réglementation</b> .....	<b>5</b>
<b>Chapitre 1 : Objet et domaine d'application</b> .....	<b>9</b>
<b>Chapitre 2 : Spécifications techniques</b> .....	<b>9</b>
Article 20 : Javellisation .....	9
Article 21 : HTH.....	9
Article 22 : Chloration bouteilles.....	11
Article 23 : Chloration par tanks.....	14
<b>Chapitre 3 : Installations électriques</b> .....	<b>21</b>
<b>Chapitre 4 : Local chloration (Tanks et bouteilles)</b> .....	<b>21</b>
Article 40 : Equipements .....	21
Article 41 : Aménagements .....	21
Article 42 : Tuyauteries.....	21
Article 43 : Aération .....	21
Article 44 : Etanchéité .....	21
Article 45 : Eclairage .....	21
Article 46 : Détection.....	22
Article 47 : Dispositif d'extraction .....	22
Article 48 : Alimentation électrique .....	22
<b>Chapitre 5: Matériaux pour équipements de chloration</b> .....	<b>22</b>
Article 50 : Matériaux pour le stockage et la distribution du chlore gazeux .....	22
Article 51 : Matériaux pour le stockage et la distribution du chlore et des dérivés de chlore à l'état liquide.....	24
Article 52 : Revêtement extérieurs pour équipements de chlore et ceux situés à proximité .....	26
<b>Chapitre 6 : Local de service</b> .....	<b>26</b>
<b>Chapitre 7 : Essais</b> .....	<b>27</b>
<b>Chapitre 8 : Schémas et documents a fournir –formations à assurer –consignes de sécurité</b> .....	<b>27</b>
Article 80 : Schémas et documents.....	27
Article 81 : Formation.....	28
Article 82 : Consignes de sécurité .....	28



## Préambule

Le Cahier des Clauses Techniques comporte deux parties : les clauses générales (CCTG) et les clauses particulières (CCTP).

Le présent Cahier des Clauses Techniques concerne les clauses générales (CCTG) relatives aux marchés de travaux d'eau potable, Tome 5 : Système de chloration.

Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) développe, complète ou modifie ce CCTG.

Dans le cas de divergence entre les clauses des deux documents, celles du CCTP prévaudront sur les premières.

Les articles de ce CCTG qui ne sont pas modifiés par le CCTP s'appliquent de plein droit aux marchés qui y se réfèrent.



## Chapitre préliminaire : Normes et réglementation

\* NF A49-115 / 1978 - Tubes en acier - Tubes sans soudure filetables finis à chaud (dimensions - Conditions techniques de livraison).

Cette norme définit les dimensions, les masses linéiques, les tolérances, la composition chimique et les caractéristiques mécaniques des tubes sans soudure, filetables au pas du gaz conique suivant la norme NF E 03-004, pour les diamètres extérieurs de 13,5 à 165,1 en séries moyenne et forte.

Les tubes faisant l'objet de la présente norme sont notamment destinés aux canalisations de fluides.

Pour ce qui concerne les conditions techniques générales de livraison on se réfèrera à la norme NF A 49-000.

\* ISO 10931-2 / 1997- Système de canalisation en matières plastiques pour les applications industrielles. Poly (fluorure de vinylidène) (PVDF). Partie 2 : tubes.

\* NF A32-060 / 2001 - Produits de fonderie - Aciers et alliages de nickel moulés pour pompes, vannes, robinetterie (enceintes et pièces internes).

Cette norme s'applique aux nuances d'aciers moulés et alliages de nickel utilisés pour des pompes, vannes, robinets, qui ne relèvent pas du domaine défini pour les aciers de l'EN 10213 et qui ne sont pas soumis à la réglementation relative aux appareils à pression de gaz et de vapeur . Elle concerne aussi bien les pièces constituant l'enceinte sous pression que les pièces internes. Ces pièces peuvent éventuellement être utilisées sous pression à des températures inférieures à 600°C, et le cas échéant, soumises à la corrosion et/ou érosion. En revanche, cette norme ne concerne pas les nuances destinées à des pièces dont la fonction principale est de résister mécaniquement à de très hautes températures rentrant dans des constructions telles que turbines à gaz, moteurs à combustion interne, etc. Les nuances définies dans la présente norme comportent des aciers non alliés et alliés ; des aciers inoxydables martensitiques, austénitiques et austéno-ferritiques ainsi que des alliages base nickel. Ces aciers et alliages sont caractérisés par leur composition chimique et leurs caractéristiques mécaniques.

\* NFA 54-401 - Nickel et alliages de nickel - Alliages nickel-molybdène et nickel molybdène-chrome

\* ISO 10931-4 / 1997 - Systèmes de canalisation en matières plastiques pour les applications industrielles. Poly (fluorure de vinylidène) (PVDF). Partie 4 : robinetterie.

\* ISO 10931-3 / 1996 - Systèmes de canalisation en matières plastiques pour les applications industrielles. Poly (fluorure de vinylidène) (PVDF) . Partie 3 : raccords.

\* EN 10028-3 /1992- Produits plats en aciers pour appareils à pression - Partie 3 : aciers soudables à grains fins, normalisés.

\* NFA 49-714 / Mai 1997 Tubes en acier - Revêtement interne double couche à base de résine époxy-phénolique ou époxydique et de polyamide - Application par poudrage électrostatique ou par poudrage à chaud .

\* NF EN 1708-1 / 1999 - Soudage - Descriptif de base des assemblages soudés en acier - Partie 1 : composants soumis à la pression.

\* NF EN 288-3 / 1997 - Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Partie 3 : épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur acier.

\* NF EN 287-1 / 1997 - Épreuve de qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 1 : aciers.

\* NF EN 12573-1 / 2000 - Cuves statiques soudées en matières thermoplastiques sans pression - Partie 1 : principes généraux.

Cette norme (NF EN 12573-1) prescrit les principes généraux applicables aux cuves statiques soudées en matières thermoplastiques sans pression. Elle s'applique aux constructions effectuées en atelier et sur site. La présente norme s'applique aux cuves dont la capacité est supérieure ou égale à 0,45 M3 (450 l). Les cuves conformes aux prescriptions de la présente norme ne sont pas prévues pour supporter une surpression ou une dépression autres que celles qui peuvent se produire durant le transfert des fluides (y compris les gaz) au cours de leur utilisation normale. La présente norme s'applique aux cuves fabriquées à partir des matériaux thermoplastiques suivants: - polyéthylène (PE) ; - polypropylène (PP) ; - polychlorure de vinyle (PVC) ; - polyfluorure de vinylidène (PVDF). NOTE : Les données de conception sont données pour ces matériaux dans l'EN 1778.

\* NFA 89-803 / 1992 - Soudage et techniques connexes - Qualification de mode opératoire de soudage - Assemblages soudés thermoplastiques.

Cette norme définit les modalités d'obtention d'un certificat de qualification de mode opératoire de soudage dans les assemblages soudés thermoplastiques. La présente norme s'applique à toute opération de soudage (fabrication ou réparation) effectuée sur des matériaux thermoplastiques soudés, destinés par exemple à la réalisation des constructions suivantes (liste non limitative) :

- Appareils chaudronnés ;
- Réservoirs de stockage ;
- Canalisations ou tuyauteries et accessoires ;
- Revêtements (dans le sens général du terme). La présente norme prend en compte actuellement 8 groupes de matériaux qui sont :

Groupe 1 : Polychlorure de vinyle : PVC

Groupe 2 : Polyéthylène : PE

Groupe 3 : Polypropylène : PP

Groupe 4 : Polyfluorure de vinylidène : PVDF

Groupe 5 : Ethylène Chlorotrifluoro Ethylène : E/CTFE

Groupe 6 : Ethylène/Propylène perfluoré ou Tetrafluoroéthylène/Hexafluoroéthylène: FEP

Groupe 7 : Perfluoro Alcoyle Alcane : PFA Groupe 8 : Polychlorure de vinyle chloré : PVC-C.

ISO 10931-1 / 1997 - Système de canalisation en matières plastiques pour les applications industrielles. Poly (fluorure de vinylidène) (PVDF). Partie 1 : généralités.

ISO 9393-2 / 1997 - Robinets en matériaux thermoplastiques. Méthodes d'essai de pression hydrostatique et exigences. Partie 2 : conditions d'essai et exigences de base pour les robinets en PE, PP, PVC-U, et PVDF.

*Extrait de l'article 2 de la circulaire du 28 juillet 1977 des installations classées pour la protection de l'environnement :*

La distance d'isolement séparant le dépôt de chlore des immeubles occupés par des tiers spécifiée par le pétitionnaire est de ..... mètres. Cette distance n'est pas inférieure à la valeur donnée par l'application de la formule ..... (1) ci-après :

Où  $d$  est la distance d'isolement exprimée en mètres et comptée à partir du bâtiment où est installé le dépôt, ou, si le bâtiment n'est pas exigé, à partir des récipients eux-mêmes;

Et où  $C$  représente la capacité, exprimée en tonnes, du plus important récipient ou ensemble de récipients reliés entre eux et mis en service simultanément, soit ..... tonnes.

Le dépôt de chlore devra être de plus séparé des écoles, des hôpitaux ou de tout établissement destiné à recevoir du public par une distance au moins égale à  $2d$ ; cette distance ne pourra être inférieure à 20 mètres.

Les cas de figure autres que ceux considérés aux paragraphes 2.1, 2.2 et 2.3 ci-dessous pour le calcul de la distance  $d$  sont proscrits.

2.1. Si  $C$  est constituée uniquement de récipients d'une capacité inférieure à 0,5 tonne :

$$d = 15 C$$

de plus  $d$  ne devra jamais être inférieure à 10 mètres.

2.2. Si  $C$  est constituée uniquement de récipients d'une capacité inférieure à 1,5 tonne, l'un au moins d'entre eux ayant une capacité supérieure ou égale à 0,5 tonne;

2.2.1. Si un seul récipient de capacité supérieure ou égale à 0,5 tonne est présent :

a)  $d = 15 C$

Si le dépôt est équipé d'un dispositif d'absorption du chlore correspondant à la capacité de ce récipient;

b)  $d = 60 C$

Si, un tel dispositif étant absent, le dépôt fait l'objet d'une surveillance continue.

2.2.2. Dans les autres cas :

a)  $d = 15 C$

si le dépôt est équipé d'un dispositif d'absorption correspondant à la capacité  $C$ , ou à celle du plus grand récipient ou ensemble de récipients susceptibles d'être isolés automatiquement par une vanne d'isolement asservie au détecteur de chlore exigé à l'article 9 ;

b)  $d = 60 C$

si le dépôt fait l'objet d'une surveillance continue et est équipé d'un dispositif d'absorption dont la capacité, sans correspondre à la capacité  $C$  du plus grand ensemble de récipients non isolables automatiquement, correspond cependant à celle du plus grand récipient présent.

2.3. Si l'ensemble de récipients constituant la capacité  $C$  comprend au moins un récipient de capacité supérieure ou égale à 1,5 tonne :

### 2.3.1. d = 60 C

si le dépôt fait l'objet d'une surveillance continue et est constitué uniquement de récipients équipés de vannes individuelles de sécurité à commande manuelle et automatique;

### 2.3.2. d = 25 C

si le dépôt, constitué uniquement de récipients munis de vannes individuelles de sécurité à commande manuelle et automatique, est situé à l'intérieur d'un bâtiment équipé d'un dispositif d'absorption dont la capacité n'est pas inférieure à 10 p. 100 de C avec un minimum de 1,5 tonne de chlore.

*Extrait de l'article 3 de la circulaire du 28 juillet 1977 des installations classées pour la protection de l'environnement :*

Dans tous les cas où un dispositif d'absorption du chlore est prévu, le dépôt devra être installé dans un bâtiment clos, construit en matériaux résistant au feu, coupe-feu de degré deux heures, et dont les ouvertures seront munies d'un dispositif d'étanchéité. Ces ouvertures devront être fermées en service normal. Un tel dépôt ne sera pas surmonté de locaux habités ou occupés en permanence par des personnes, et ne commandera ni un escalier ni un dégagement quelconque.

*Extrait de l'article 4 de la circulaire du 28 juillet 1977 des installations classées pour la protection de l'environnement :*

Le dépôt devra être éloigné d'au moins 10 mètres (20 mètres si C est supérieur ou égal à 5 tonnes) de la limite de propriété ainsi que des cours d'eau, lignes de chemin de fer parcourues par des trains de voyageurs, routes et voies à grande circulation qui peuvent la traverser.

*Extrait de l'article de la circulaire du 28 juillet 1977 des installations classées pour la protection de l'environnement :*

Chaque récipient ou ensemble de récipients de capacité C tonnes devra être situé sur une cuvette de rétention étanche de capacité au moins égale à 0,8 C mètre cube.

## Chapitre 1 : Objet et domaine d'application

Le présent document a pour objet de donner toutes les prescriptions techniques générales relatives à l'exécution de travaux concernant l'aménagement et l'équipement de postes de chloration dans le but d'optimiser la sécurité des installations et des personnes vis-à-vis du risque induit par l'utilisation du chlore.

Stockage du chlore : utilisation de tanks ou bouteilles de 50 Kg suivant le débit d'eau à chlorer comme indiqué sur la grille de dimensionnement du stockage en fonction des débits ci-après :

Capacité unitaire	Débit max de production	Débit max de soutirage
Bouteille de chlore gazeux 50Kg	5 à 10 l/s	-
Tank de 500 Kg	10 à 150 l/s	7 Kg/h
Tank de 1000 Kg	> 150 l/s	14 Kg/h

L'emploi de la phase liquide du tank, qui sollicite l'installation d'un évaporateur, est recommandé pour des débits de soutirage dépassant les 40 g/h

Principe de fonctionnement : prise en phase gazeuse sur un seul tank (ou bouteille) ou rampe et distribution vers chlorateur (s).

## Chapitre 2 : Spécifications techniques

### Article 20 : Javellisation

L'installation de javellisation doit être constituée au minimum de :

Un réservoir en PVC alimentaire d'une capacité de 1 ou 2 m<sup>3</sup>

Un bac de rétention pour ce réservoir

Deux pompes doseuses à piston ou à membrane

Un bassin de contact entre l'eau à traiter et l'eau de Javel pour la désinfection.

Les pompes doseuses doivent être fournies avec les pièces de rechange nécessaires pour leur fonctionnement pendant deux années

### Article 21 : HTH

#### 21.1. Caractéristiques physicochimiques du produit commercial

Les caractéristiques physico-chimiques de l'hypochlorite de calcium proposé doivent être conformes aux exigences de la norme NM 03-2-231 relative aux « Produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau destinée à la consommation humaine : Hypochlorite de calcium » :

- **Aspect** : Produit sous forme de granulés blancs.
- **Teneur en élément actif (Ca(ClO)<sub>2</sub>)** : 65 % min ;
- **Densité** : 0,8 g/cm<sup>3</sup> environ ;
- **Teneurs en insolubles (impuretés)** : 4% max ;
- **Teneurs en éléments toxiques** :

Élément	Teneur en (mg/Kg) max
Arsenic (As)	5
Plomb (Pb)	15
Cadmium (Cd)	5
Mercure (Hg)	5
Chrome (Cr)	15
Nickel (Ni)	8
Sélénium (Se)	20

## 21.2. Caractéristiques de l'emballage et étiquetage du produit à livrer

- Le produit doit être livré dans des fûts en acier revêtu d'un film anticorrosion ou en polyéthylène haute densité;
- Pour éviter des entrées d'humidité et de perte de chlore, l'emballage de l'hypochlorite de calcium doit être fermé hermétiquement.
- Chaque fût doit porter sur une étiquette les précisions suivantes :
  - La dénomination du fabricant ;
  - La dénomination commerciale du produit ;
  - Le poids net ;
  - Le numéro de lot et la date de fabrication du produit devant être inférieurs à six (06) mois;
  - La provenance du produit (pays d'origine) ;
  - Les références du marché.
- Afin que le niveau de pureté du produit soit garanti, les modes de conditionnement ne doivent pas avoir été utilisés au préalable pour un produit différent ou doivent avoir été spécialement nettoyés et préparés avant utilisation ;
- Étiquetages de risque et de sécurité : Les prescriptions suivantes d'étiquetage doivent s'appliquer à l'hypochlorite de calcium : Symbole et indications de danger : O Cambrant : C Corrosif ainsi que les phrase R et S.

## Article 22 : Chloration bouteilles

### 22.1. Locaux

#### 22.1.1. Implantations des locaux (Voir article 4 de la circulaire du 28 juillet 1977 des installations classées)

Dans le but de limiter la corrosion des équipements, en cas de fuites ou micro-fuites de chlore, la station de chloration doit être divisée en 4 parties distinctes et indépendantes d'accès :

- Salle de stockage bouteilles ;
- Salle de chloration ;
- Salle de service (armoire électrique, ventilateur, pompe produit neutralisant ...) ;
- Fosse de neutralisation.

Ces locaux doivent être de préférence isolés, situés au rez-de-chaussée et non surmontés d'étages. Voir article 2 de la circulaire du 28 juillet 1977 des installations classées

Le seul accès à ces locaux doit se faire par leurs portes qui doivent être étanches. Ces locaux ne doivent pas être équipés de fenêtres de grande dimension.

#### 22.1.2. Volume des locaux

Réduire les volumes des locaux de stockage et chloration, dans le but de détecter et d'aspirer à partir des pièges à chlore (caniveaux), une éventuelle fuite de chlore tout en prévoyant un espace suffisant, afin de faciliter les opérations de manutention et d'entretien du matériel.

Le volume du local de stockage de chlore est dimensionné en fonction de la :

- Consommation journalière de chlore ;
- Situation du poste de chloration (ville ou campagne).

Ces volumes doivent être considérés pour les hauteurs sous plafond de 3 mètres.

Pour faciliter l'intervention dans ces locaux en cas d'accident, l'espace autour des équipements doit permettre le passage sans encombrement du personnel d'intervention équipé d'une combinaison anti-gaz de protection respiratoire autonome.

#### 22.1.3. Dispositions constructives (Voir article 3 de la circulaire du 28 juillet 1977 des installations classées)

Tous les matériaux de construction doivent être incombustibles.

- Murs : matériaux résistant au feu : parois coupe-feu à 2 heures agglomérés de 20 centimètres d'épaisseur).
- Portes : pare-flammes degré ½ heure (portes ou portails métalliques).
- Couverture incombustible.
- Sol étanche, incombustible et équipé de façon à ce que les produits répandus accidentellement et tout écoulement (eau de lavage, produits d'extinction d'un incendie, ...) puissent être recueillis efficacement.
- Le sol du local de stockage doit être équipé de carrelage anti-dérapant.
- Accès indépendant pour chaque local, avec ouverture vers l'extérieur.
- Etanchéité parfaite entre locaux.
- Les caniveaux qui servent comme pièges pour le chlore (lourd) doivent avoir une pente descendante vers le sens où la sonde de détection est installée.

- Les caniveaux doivent être recouverts de dalettes perforées ou de caillebotis en plastique rigide

## 22.2. Equipements

Les équipements prévus pour la chloration avec bouteilles sont au minimum :

Trois bouteilles dont :

- une en service,
- une en reprise,
- une en réserve.

Système de permutation déclenchant sur perte de pression automatique et manuel

Indicateurs de pression.

Une balance pour les bouteilles en service

Un chariot pour la manutention des bouteilles.

Les équipements utilisés doivent présenter une bonne fiabilité compte- tenue des conditions d'exploitation difficile et un entretien réduit au minimum.

Les bouteilles à chlore doivent porter des plaques de signalisation spécifiant la marque, année de fabrication, pression de service, date d'épreuve, ...etc

Les bouteilles à chlore doivent être peintes en blanc (**nature de la peinture, nombre de couches**)

### 22.2.1. Aménagement

Stockage vertical des bouteilles avec système d'attache adapté.

Il faut prévoir :

- Une porte d'accès par rampe ;
- Un caniveau par rampe.

Les caniveaux doivent être recouverts de dalettes perforées ou de caillebotis en plastique rigide.

Les caniveaux qui servent comme pièges pour le chlore (lourd) doivent avoir une pente descendante vers le sens où la sonde de détection est installée.

La fosse de neutralisation doit être équipée d'un système de vidange.

La fosse de neutralisation doit être équipée d'une pompe de recirculation pour la préparation de la solution neutralisante.

Le sol du local de stockage doit être équipé de carrelage anti-dérapant.

### 22.2.2. Tuyauteries

Utilisation de matériaux adaptés à l'action corrosive du chlore gazeux sec avec contrôle des matières et des soudures par un organisme agréé pendant les travaux le collecteur principal doit être réalisé par des tuyaux en acier (série gaz) de diamètre correspondant au débit du chlore gazeux véhiculé (1", ¾", ½").

Marquage des tuyauteries (Cl<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>,...) des installations du chlore

Les vannes doivent être clairement identifiées (via un code)

Diamètre tuyauteries : 8 mm.

Tuyauteries fixes sauf liaison entre bouteilles et partie fixe qui doit être déformable.

Aucune tuyauterie d'eau ne doit traverser ce local.

L'isolation externe de la tuyauterie doit être étanche aux liquides et aux gaz (pluie humidité de l'air) et en matériau incombustible

Le circuit de gaz de chlore doit être équipé d'un évent équipé de filtre à charbon actif, isolé par vanne pour éventuelle neutralisation de résiduelle de chlore gazeux au niveau des tuyaux en cas de travaux.

### 22.2.3. Ventilation

Objectif : Assurer une bonne ventilation du local afin de limiter l'action corrosive du chlore suite aux microfuites ou fuites épisodiques (fuite en fonctionnement normal).

- La ventilation du local de stockage doit être assurée par un ventilateur installé au niveau du toit de ce local.
- La protection du ventilateur ainsi installé doit être assurée par un capot en acier
- La commande du ventilateur doit être manuelle pour l'aération du local et automatique asservie au détecteur de fuites pour des concentration faibles du chlore.

### 22.2.4. Étanchéité

Assurer une étanchéité parfaite avec locaux voisins. (Aucune communication avec d'autres espaces ne présentant pas de risque de fuite de chlore) ;

Former un espace de confinement suffisant pour permettre la mise en dépression du local par le dispositif d'aspiration ;

Respecter les objectifs de ventilation du local : en cas de fuite, l'exiguïté du local doit faciliter sa mise en dépression par le système d'aspiration ;

Les portes doivent être auto-fermantes ;

Les fenêtres ne pouvant pas être ouvertes ;

Les traversées éventuelles des tuyauteries dans les murs doivent être étanches ;

Les portes doivent être auto-fermantes ;

Les fenêtres ne pouvant pas être ouvertes ;

Les traversées éventuelles des tuyauteries dans les murs doivent être étanches ;

### 22.2.5. Eclairage

Eviter l'éclairage par lumière solaire ou le limiter au strict minimum : vitrages armés absorbants en partie haute.

Pour la lumière artificielle, utilisation d'un matériel de type étanche, conçu pour fonctionnement en milieu corrosif.

Les commutateurs de l'éclairage doivent être installés à l'extérieur des locaux de stockage.

### 22.2.6. Détection

Choix d'un équipement fiable considérant des conditions difficiles et un entretien minimum.

Un détecteur avec une sonde placée en partie la plus basse dans les caniveaux à proximité des bouteilles en service.

Déclenchement suite à détection :

- D'une alarme sonore,
- De la mise en marche du système d'aspiration.

L'alarme sonore et visuelle (Géo phare) doivent être installées sur le bâtiment de chloration avec report de l'information sur synoptique de la salle de contrôle.

### 22.2.7. Dispositif d'extraction

Implantation de 2 ouies d'aspiration placées en partie basse au plus près des risques de fuites (bouteille en service, bouteille stockées).

Dispositif conçu pour aspirer un débit de fuites en phase gazeuse provoqué par une ouverture de 6 mm ainsi que pour mise en dépression du local.

Les commutateurs de démarrage des ventilateurs doivent être installés à l'extérieur des locaux de stockage.

### 22.2.8. Dispositif de neutralisation

La fosse sera dimensionnée pour neutraliser une bouteille de 50 kg de chlore.

Une étanchéité doit être prise en considération et on doit prévoir également une vidange pour l'évacuation de la solution après usage.

La fosse doit permettre l'intromission d'une bouteille de 50 kg.

Les dimensions à adopter sont les suivantes 2 X 0,8 X 1,2m.

En outre il faut prévoir un système de fixation des bouteilles après intromission de cette dernière dans la fosse de neutralisation pour pallier au problème de sa flottabilité lors de sa neutralisation. Ceci peut être obtenu par l'adoption de colliers de fixation ou un système similaire.

La fosse de neutralisation doit être équipée

- D'un système de vidange
- D'une pompe de recirculation pour la préparation de la solution neutralisante.
- D'un système de vidange.

La conduite de refoulement de la pompe de recirculation doit être équipée d'un robinet de prise d'échantillons pour contrôler la qualité de la solution neutralisante.

Prévoir un système de préparation de la solution neutralisante équipé d'un robinet d'alimentation, d'un agitateur et d'une vidange.

## Article 23 : Chloration par tanks

### 23.1. Locaux

#### 23.1.1 Implantation des locaux

Dans le but de limiter la corrosion des équipements, en cas de fuites ou micro-fuites de chlore, la station de chloration doit être divisée en 4 parties distinctes et indépendantes d'accès :

Salle de stockage des tanks à chlore où seront aménagées les berces en béton protégé par des joints en néoprène bien fixés qui supporteront les tanks à chlore. Le nombre maximum de berces à prévoir ne doit pas dépasser 20 (deux lignes de 10).

Salle de chloration

Le local de neutralisation du chlore

Tour de neutralisation

Fosse de neutralisation

Local de dégazage des tanks une fois vide ou lors du blocage de leurs vannes

Ces locaux doivent être de préférence isolés, situés au rez-de-chaussée et non surmontés d'étages. Voir article 2 de la circulaire du 28 juillet 1977 des installations classées

Le seul accès à ces locaux doit se faire par leurs portes qui doivent être étanches. Ces locaux ne doivent pas être équipés de fenêtres de grande dimension.

Les locaux de chloration doivent être éloignés et isolés des autres bâtiments et ouvrages.

### 23.1.2 Volume des locaux

Réduire les volumes des locaux de stockage et chloration, dans le but de détecter et d'aspirer à partir des pièges à chlore (caniveaux), une éventuelle fuite de chlore tout en prévoyant un espace suffisant, afin de faciliter les opérations de manutention et d'entretien du matériel.

Le volume du local de stockage de chlore est dimensionné en fonction de la :

- Consommation journalière de chlore ;
- Situation du poste de chloration (ville ou campagne).

Ces volumes doivent être considérés pour les hauteurs sous plafond de 3 mètres.

Pour faciliter l'intervention dans ces locaux en cas d'accident, l'espace autour des équipements (tanks, chloromètres, pompes, ...etc) doit permettre le passage sans encombrement du personnel d'intervention équipé d'une combinaison anti-gaz de protection respiratoire autonome.

### 23.1.3 Dispositions constructives (Voir article 3 de la circulaire du 28 juillet 1977 des installations classées)

Tous les matériaux de construction doivent être incombustibles

Murs : matériaux résistant au feu : parois coupe-feu à 2 heures (agglomérés de 20 centimètres d'épaisseur).

Portes : pare-flammes degré ½ heure (portes ou portails métalliques).

Couverture incombustible.

Sol étanche, incombustible et équipé de façon à ce que les produits répandus accidentellement et tout écoulement (eau de lavage, produits d'extinction d'un incendie, ...) puissent être recueillis efficacement.

Accès indépendant pour chaque local, avec ouverture vers l'extérieur.

Étanchéité parfaite entre locaux.

Tour de neutralisation :

Protection de la tour par une structure protectrice en génie-civil (matériaux incombustibles),

Hauteur de cheminée : minimum 6 mètres par rapport au sol avec un écart d'au moins 3 mètres entre sortie de cheminée et couverture des locaux,

Trappes d'accès pour vérification et entretien des différents équipements de la tour.

## 23.2. Equipements

Les équipements prévus pour ce local sont au minimum :

3 tanks dont :

- Un en service,
- Un en reprise,
- Un en réserve,

La longueur maximale du tank à chlore ne doit pas dépasser 2,17m (contraintes du transport de ces tanks par les véhicules ONEE – Branche EAU).

Chaque tank doit être équipé d'un indicateur permettant de contrôler facilement le niveau de remplissage.

Les supports de tanks doivent être équipés de joints en caoutchouc pour les protéger.

Les tanks à chlore doivent porter des plaques de signalisation spécifiant la marque, année de fabrication, pression de service, date d'épreuve, tare du récipient...etc

Les tanks à chlore doivent être peints en blanc

Une cuvette de rétention pour l'ensemble des tanks étanche et de capacité au moins égale à 0,8 m<sup>3</sup> article 7 de la circulaire du 28 juillet 1977 des installations classées.

Un palan à commande électrique avec un boîtier de commande IP68.

Sont exigées les certificats d'épreuve de masses et de première visite du palan par un organisme agréé.

Un système de permutation déclenchant sur perte de pression automatique et manuel

Un indicateur de pression par rampe

Une balance par rampe

Un inverseur automatique par rampe

Un cache-pot après à installer en aval des tanks pour éviter l'arrivée du chlore liquide au chloromètre et éliminer les impuretés présentes dans le chlore.

Les équipements utilisés doivent présenter une bonne fiabilité, compte-tenu des conditions d'exploitation difficiles et d'un entretien réduit au minimum.

### **23.2.1. Aménagement**

Objectif : créer un piège pour les vapeurs de chlore tout en facilitant l'accès aux équipements pour les opérations de manutention, d'entretien et de vérification.

Aménager autour des tanks une cuvette de rétention et la dimensionner pour :

- Loger au minimum 3 tanks et 4 socles,
- Laisser une distance d'au moins 50cm entre tanks et parois de la cuvette,
- Laisser une distance d'au moins 50cm entre les parois des tanks.
- Avoir une capacité de rétention permettant de contenir la plus grande des deux valeurs suivantes :
  - \* 100% de la capacité du plus grand tank
  - \* 50% de la capacité globale des tanks associés
- Hauteur de mur de cuvette : 80cm minimum.
- Accès à la cuvette de rétention par des marches.

La cuvette de rétention doit être étanche au chlore et résister à l'action corrosive du chlore, il en est de même pour son dispositif d'obturation qui doit disposer d'un système de maintien en position fermée

La cuvette de rétention doit être équipée de caniveaux qui servent comme pièges pour le chlore qui est lourd. La pente de ces caniveaux doit être descendante vers le sens où les sondes de détection sont installées.

Il faut prévoir :

- Une porte d'accès par rampe
- Un caniveau par rampe

Les caniveaux doivent être recouverts de dalettes perforées ou de caillebotis en plastique rigide.

Le sol du local de stockage doit être équipé de carrelage anti-dérapant.

### 23.2.2. Tuyauteries

Utilisation de matériaux adaptés à l'action corrosive du chlore gazeux sec avec contrôle des matières et des soudures par un organisme agréé pendant les travaux

Le collecteur principal doit être réalisé par des tuyaux en acier (série gaz) de diamètre correspondant au débit du chlore gazeux véhiculé (1", ¾", ½")

Marquage des tuyauteries (Cl<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>,...) des installations du chlore

Les vannes doivent être clairement identifiées (via un code)

Diamètre tuyauteries : 8 mm.

Tuyauteries fixes sauf liaison entre tanks et partie fixe qui doit être déformable.

Aucune tuyauterie d'eau ne doit traverser ce local.

L'isolation externe de la tuyauterie doit être étanche aux liquides et aux gaz (pluie humidité de l'air) et en matériau incombustible

Le circuit de gaz de chlore doit être équipé d'un évent équipé de filtre à charbon actif, isolé par vanne pour éventuelle neutralisation de résiduelle de chlore gazeux au niveau des tuyaux en cas de travaux.

### 23.2.3. Ventilation

Objectif : Assurer une bonne ventilation du local afin de limiter l'action corrosive du chlore suite aux micro-fuites ou fuites épisodiques (fuite en fonctionnement normal).

La ventilation du local de stockage doit être assurée par un ventilateur installé au niveau du toit de ce local.

La protection du ventilateur ainsi installé doit être assurée par un capot en acier

La commande du ventilateur doit être manuelle pour l'aération du local et automatique asservie au détecteur de fuites pour des concentration faibles du chlore.

Le ventilateur doit assurer un changement d'air de :

$(3 \times \text{volume du local} + 144 \text{m}^3) / \text{heure}$

La pression différentielle du ventilateur doit être calculée en prenant en considération les caractéristiques et les dimensions des tuyauteries.

### 23.2.4. Etanchéité

Assurer une étanchéité parfaite avec locaux voisins. (Aucune communication avec d'autres espaces ne présentant pas de risque de fuite de chlore),

Respecter les objectifs de ventilation du local : en cas de fuite, l'exiguïté du local doit faciliter sa mise en dépression par le système d'aspiration.

Les portes doivent être auto-fermantes

Les fenêtres ne pouvant pas être ouvertes

Les traversées éventuelles des tuyauteries dans les murs doivent être étanches

Former un espace de confinement suffisant pour permettre la mise en dépression du local par le dispositif d'aspiration.

### 23.2.5. Eclairage

Eviter l'éclairage par lumière solaire ou le limiter au strict minimum : vitrages armés absorbants en partie haute,

Pour la lumière artificielle, utilisation d'un matériel de type étanche, conçu pour fonctionnement en milieu corrosif.

### 23.2.6. Détection

Objectif : Fiabilité et rapidité.

Fiabilité : Choix d'un équipement considérant des conditions difficiles et un entretien minimum, un détecteur avec 2 sondes.

Rapidité : Implantation des 2 sondes à l'intérieur de la cuvette de rétention :

Au plus près des robinets des tanks,

Séparées l'une de l'autre,

En partie basse.

Enclenchement suite à détection :

De la mise en marche de la pompe du produit neutralisant,

De la mise en marche du ventilateur pour extraction des vapeurs de chlore,

D'une alarme sonore et visuelle

La déconnexion des ventilateurs d'aération

L'alarme sonore et visuelle (Géo phare) doivent être installées sur le bâtiment de chloration avec report de l'information sur synoptique de la salle de contrôle.

Par mesure de sécurité les sondes de détection de fuites de chlore doivent être installées au niveau de la salle des tanks et la salle des chloromètres.

### 23.2.7. Dispositif d'extraction

Objectif : extraction au plus près de la fuite avec mise en dépression dans un premier temps de la cuvette de rétention et dans un second temps de l'ensemble du local,

Principe :

Aspiration par plusieurs ouïes d'aspiration placées à l'intérieur de la cuvette de rétention.

Aspiration du débit maximal engendré par une fuite liquide de 8 mm.

Mise en dépression du local.

Prévoir un extracteur par rampe

Les commutateurs de démarrage des ventilateurs doivent être installés à l'extérieur des locaux de stockage.

### 23.2.8. Dispositif de neutralisation

Choix adopté : tour de neutralisation et fosse de transvasement.

#### 23.2.8.1 Tour de neutralisation

##### Objectif du dispositif :

Pour les tanks, neutralisation du contenu maximal d'un tank considérant une fuite en phase liquide de diamètre 8mm l'équivalent d'un débit de 7Kg/minute en chlore gazeux, tout en tenant compte de la capacité

Principe de fonctionnement basé sur une détection de fuites de chlore déclenchant automatiquement la mise en marche avec possibilité d'un déclenchement manuel :

1° d'une alarme sonore et visuelle,

2° de la pompe de circulation de produit neutralisant,

### 3° du système d'extraction.

Asservissement du fonctionnement du ventilateur du système d'extraction à la mise en marche de la pompe.

Solution neutralisante envisagée : mélange de soude et de thiosulfate de sodium dont la concentration tient compte du débit de la pompe installée, à l'intérieur d'une cuve munie d'un détecteur de niveau. Rejet de l'hypochlorite de sodium (eau de javel) formé après dilution.

Prévoir un système de préparation de la solution neutralisante équipé d'un robinet d'alimentation, d'un agitateur et d'une vidange.

La trappe du regard d'accès à la bassine de la solution de neutralisation qui alimente la tour doit être installée à l'extérieur du local de la tour et ce pour éviter l'émanation de la soude qui est corrosive.

#### **Dimensionnement :**

Les tours de neutralisation seront dimensionnées pour permettre la neutralisation d'un récipient de chlore de 1000 kg.

Pour l'installation, il faut prévoir :

- Deux pompes de recirculation (dont une de secours) équipée d'un système de rinçage automatique
- Deux extracteurs (dont un de secours) avec des manchons anti-vibration

La capacité du réservoir de la solution neutralisante doit permettre le stockage de la quantité suffisante de celle-ci pour permettre la neutralisation d'un tank de chlore de 1000 kg.

La tour de neutralisation et la cuve de la solution neutralisante doivent être conçues avec leur possibilité de vidange. Cette vidange doit communiquer avec le réseau d'évacuation des rejets de la station de production. Le point de rejet ne doit présenter aucun danger pour l'environnement et pour les tiers.

Le dimensionnement de la tour de neutralisation et de ses équipements annexes (ventilateur d'extraction du chlore, pompe de recirculation de la solution neutralisante etc..) doit être établi à la base des hypothèses (données) mentionnées dans le tableau suivant ; ces équipements seront dimensionnés pour permettre la neutralisation d'un tank de 1000 kg.

### Caractéristiques pour la conception des équipements de neutralisation des fuites de chlore émanant d'un tank de 1000 kg

Volume du local de stockage (m3)	500 et inférieur	600	700	800	900
Caractéristiques du ventilateur					
Débit (m3/h)	2000	2600	3100	3500	4000
Pression différentielle (mm de CE)	150	150	150	150	150
Caractéristiques de la tour					
Diamètre (mm)	1100	1150	1200	1250	1300
Hauteur de garnissage (m)	3	3	3	3	3
Caractéristiques de la pompe de recirculation					
Débit (m3/h)	25	25	25	25	25
Haut Manométrique (m)	15	15	15	15	15
Volume de bache de la solution neutralisante (m3)	11	11	11	11	11

La bache de préparation de la solution neutralisante doit être dotée d'un détecteur de niveau haut et bas.

La conduite de refoulement de la pompe de recirculation doit être équipée d'un robinet de prise d'échantillons pour contrôler la qualité de la solution neutralisante.

#### 23.2.8.2 Fosse de transvasement

La fosse de transvasement sera dimensionnée de façon à contenir un tank vide et permettre le transvasement du chlore du tank en fuite au tank vide.

La fosse de neutralisation doit être équipée d'un système de vidange

Pour cette fosse de neutralisation, il faut prévoir une alimentation à partir de la bache de neutralisation.

## Chapitre 3 : Installations électriques

Choix du matériel électrique en fonction des risques de corrosion dus à la présence éventuelle de chlore dans l'atmosphère :

Passage des câbles électriques en partie haute (sur tanks) pour locaux de stockage et chloration,  
Appareillage électrique (éclairage, interrupteurs, ...) de type étanche,  
Protection des câbles dans des gaines prévues pour résister à l'action du chlore (locaux de stockage et chloration).

## Chapitre 4 : Local chloration (Tanks et bouteilles)

### Article 40 : Equipements

Equipements conçus pour résister à l'action corrosive du chlore considérant des conditions de fonctionnement difficiles : difficultés de maintenance.

### Article 41 : Aménagements

Equipements fixes avec facilité d'accès pour vérifications et opérations de maintenance.  
Sol légèrement en pente dirigée vers la porte (pour évacuation de l'eau en cas de fuites /ou vers un point bas avec évacuation type siphon : cet aménagement ne doit pas permettre la dispersion d'une fuite de chlore).

La porte du local chloration doit être équipée d'une barre d'ouverture type panique.  
Les locaux de chloration doivent être installés dans le sens des vents dominants.

### Article 42 : Tuyauteries

- Utilisation de matériaux adaptés à l'action corrosive du chlore gazeux sec.
- Diamètre tuyauterie chlore sortie tanks et chlore : 8 mm.
- Tuyauteries fixes sans exception.
- Aucun passage de tuyauteries au sol.

### Article 43 : Aération

- Voir paragraphe 2.3.2.3

### Article 44 : Etanchéité

- Voir paragraphe 2.3.2.4

Il faut éviter l'installation des fenêtres au niveau des locaux de chloration à l'exception d'une fenêtre d'inspection de petite dimension entre le local de stockage et le local de chloromètres.

### Article 45 : Eclairage

Voir paragraphe 2.3.2.5

L'éclairage doit être conforme aux ambiances agressives, sa commande doit être placée à l'extérieur du local.

Le voisinage immédiat extérieur du local doit être aussi éclairé.

Les commutateurs de l'éclairage doivent être installés à l'extérieur des locaux chloration

### Article 46 : Détection

- Voir paragraphe 2.3.2.6

Placer la sonde à proximité des chlorateurs.

### Article 47 : Dispositif d'extraction

- Voir paragraphe 2.3.2.7

Placer les ouies d'aspiration à proximité des chlorateurs.

Les commutateurs de démarrage des ventilateurs doivent être installés à l'extérieur des locaux chloration.

### Article 48 : Alimentation électrique

Le branchement du local de chloration et ses annexes doit être conçu en fonction du régime du neutre permettant la coupure au 2<sup>ème</sup> défaut.

L'asservissement de la neutralisation doit être en semi-automatique.

L'installation électrique doit être munie d'un vigil-ohm permettant la signalisation des défauts.

L'alerte d'une fuite de chlore doit être signalée par un moyen sonore (klaxon) et visuel (gyrophare).

## Chapitre 5: Matériaux pour équipements de chloration

### Article 50 : Matériaux pour le stockage et la distribution du chlore gazeux

#### 50.1- Tubes

##### \*Acier :

Utiliser des tubes en acier non allié, sans soudure, au sens de la norme NFA 49-115.

NF A49-115 /Septembre 1978 - Tubes en acier - Tubes sans soudure filetables finis à chaud (dimensions - Conditions techniques de livraison).

Cette norme définit les dimensions, les masses linéiques, les tolérances, la composition chimique et les caractéristiques mécaniques des tubes sans soudure, filetables au pas du gaz conique suivant la norme NF E 03-004, pour les diamètres extérieurs de 13,5 à 165,1, en séries moyenne et forte

Les tubes faisant l'objet de la présente norme sont notamment destinés aux canalisations de fluides.

Pour ce qui concerne les conditions techniques générales de livraison on se réfèrera à la norme NF A 49000.

N.B. : Ces tubes ne sont à utiliser que si le chlore transporté est garanti anhydre.

**\* Matières plastiques :**

Utiliser des tubes en PVDF (Polyfluorure de vinylidène), de formule C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>F<sub>2</sub>, selon la norme ISO 10931-2 .

ISO 10931-2 / 1997- Système de canalisation en matières plastiques pour les applications industrielles.

Polyfluorure de vinylidène (PVDF). Partie 2 : tubes.

Le cas échéant, utiliser des tubes en PVC ordinaire.

**50.2- Robinetterie et pièces spéciales****\* Alliages Nickel-Molybdène-Chrome:**

Utiliser de préférence le matériau HASTELLOY C-276, qui est un alliage Ni-Mo-Cr, conformément à la norme NFA 32-060.

NF A32-060 / Septembre 2001 - Produits de fonderie - Aciers et alliages de nickel moulés pour pompes, vannes, robinetterie (enceintes et pièces internes).

Cette norme s'applique aux nuances d'aciers moulés et alliages de nickel utilisés pour des pompes, vannes, robinets, qui ne relèvent pas du domaine défini pour les aciers de l'EN 10213 et qui ne sont pas soumis à la réglementation relative aux appareils à pression de gaz et de vapeur . Elle concerne aussi bien les pièces constituant l'enceinte sous pression que les pièces internes. Ces pièces peuvent éventuellement être utilisées sous pression à des températures inférieures à 600°C, et le cas échéant, soumises à la corrosion et/ou érosion. En revanche, cette norme ne concerne pas les nuances destinées à des pièces dont la fonction principale est de résister mécaniquement à de très hautes températures rentrant dans des constructions telles que turbines à gaz, moteurs à combustion interne, etc. Les nuances définies dans la présente norme comportent des aciers non alliés et alliés ; des aciers inoxydables martensitiques, austénitiques et austéno-ferritiques ainsi que des alliages base nickel. Ces aciers et alliages sont caractérisés par leur composition chimique et leurs caractéristiques mécaniques.

Pour certains éléments qui ne sont pas couverts par cette norme, on peut utiliser des alliages Ni-Mo-Cr selon la norme NFA 54-401.

NFA 54-401 - Nickel et alliages de nickel - Alliages nickel-molybdène et nickel molybdène-chrome.

**\* Matières plastiques :**

Utiliser des éléments de robinetterie en PVDF (Polyfluorure de vinylidène), de formule C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>F<sub>2</sub>, selon la norme ISO 10931-4.

ISO 10931-4 / 1997 - Systèmes de canalisation en matières plastiques pour les applications industrielles.

Polyfluorure de vinylidène (PVDF). Partie 4 : robinetterie.

Pour les raccords, on utilisera ce même matériau (PVDF) conformément à la norme ISO 10931-3.

ISO 10931-3 / 1996 - Systèmes de canalisation en matières plastiques pour les applications industrielles.

Polyfluorure de vinylidène (PVDF). Partie 3 : raccords.

## Article 51 : Matériaux pour le stockage et la distribution du chlore et des dérivés de chlore à l'état liquide

### 51.1- Tanks, bouteilles et réservoirs

NF EN 288-3 / 1997 - Descriptif et qualification d'un mode opératoire de soudage pour les matériaux métalliques - Partie 3 : épreuve de qualification d'un mode opératoire de soudage à l'arc sur acier.

#### \*Acier :

Utiliser un acier non allié, de type P355 N selon la norme EN 10028-3, avec revêtement intérieur et éventuellement extérieur en époxy poudre appliqué selon la norme NFA 49-714.

EN 10028-3 /1992- Produits plats en aciers pour appareils à pression - Partie 3 : aciers soudables à grains fins, normalisés.

NFA 49-714 / Mai 1997 Tubes en acier - Revêtement interne double couche à base de résine époxy-phénolique ou époxydique et de polyamide - Application par poudrage électrostatique ou par poudrage à chaud .

Cette norme est également applicable aux réservoirs.

L'exécution des soudures des tanks et autres conteneurs doit être menée conformément aux prescriptions de la norme NF EN 1708-1.

NF EN 1708-1 / 1999 - Soudage - Descriptif de base des assemblages soudés en acier - Partie 1 : composants soumis à la pression.

Les modes opératoires de soudage des tôles constituant les tanks et autres conteneurs doivent être qualifiés selon la norme NF EN 288-3.

De même, les opérateurs qui réalisent le soudage de ces récipients doivent être qualifiés selon la norme NF EN 287-1.

NF EN 287-1 / 1997 - Épreuve de qualification des soudeurs - Soudage par fusion - Partie 1 : aciers.

#### \* Matières plastiques :

Les petits conteneurs (dont la pression interne ne sera pas importante) peuvent être en matière plastique ayant une bonne résistance chimique au chlore liquide et à ses dérivés (hypochlorites, ...etc). On propose à cet effet le PVDF (Polyfluorure de vinylidène), de formule C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>F<sub>2</sub>.

La conception de ces conteneurs sera effectuée en tenant compte des prescriptions de la norme NF EN 12573-1.

NF EN 12573-1 / 2000 - Cuves statiques soudées en matières thermoplastiques sans pression - Partie 1 : principes généraux.

Cette norme (NF EN 12573-1) prescrit les principes généraux applicables aux cuves statiques soudées en matières thermoplastiques sans pression. Elle s'applique aux constructions effectuées en atelier et sur site. La présente norme s'applique aux cuves dont la capacité est supérieure ou égale à 0,45 M<sup>3</sup> (450 l). Les cuves conformes aux prescriptions de la présente norme ne sont pas prévues pour supporter une

suppression ou une dépression autres que celles qui peuvent se produire durant le transfert des fluides (y compris les gaz) au cours de leur utilisation normale. La présente norme s'applique aux cuves fabriquées à partir des matériaux thermoplastiques suivants:- polyéthylène (PE) ;- polypropylène (PP) ;- polychlorure de vinyle (PVC) ;- polyfluorure de vinylidène (PVDF).NOTE : Les données de conception sont données pour ces matériaux dans l'EN 1778.

Le mode opératoire de soudage des éléments constitutifs de ces conteneurs sera qualifié suivant la norme NFA 89-803.

NFA 89-803 / 1992 - Soudage et techniques connexes - Qualification de mode opératoire de soudage - Assemblages soudés thermoplastiques.

Cette norme définit les modalités d'obtention d'un certificat de qualification de mode opératoire de soudage dans les assemblages soudés thermoplastiques. La présente norme s'applique à toute opération de soudage (fabrication ou réparation) effectuée sur des matériaux thermoplastiques soudés, destinés par exemple à la réalisation des constructions suivantes (liste non limitative) :

- Appareils chaudronnés,
- Réservoirs de stockage,
- Canalisations ou tuyauteries et accessoires,
- Revêtements (dans le sens général du terme). La présente norme prend en compte actuellement 8 groupes de matériaux qui sont :
  - Groupe 1 : Polychlorure de vinyle : PVC
  - Groupe 2 : Polyéthylène : PE
  - Groupe 3 : Polypropylène : PP
  - Groupe 4 : Polyfluorure de vinylidène : PVDF
  - Groupe 5 : Ethylène Chlorotrifluoro Ethylène : E/CTFE
  - Groupe 6 : Ethylène/Propylène perfluoré ou Tetrafluoroéthylène/Hexafluoroéthylène: FEP
  - Groupe 7 : Perfluoro Alcoyle Alcane : PFA Groupe 8 : Polychlorure de vinyle chloré : PVC-C.

### **51.2- Tubes**

Utiliser des tubes en PVDF (Polyfluorure de vinylidène), de formule  $C_2H_2F_2$ , conformes aux normes ISO 10931-1 et ISO 10931-2.

ISO 10931-1 / 1997 - Système de canalisation en matières plastiques pour les applications industrielles. Polyfluorure de vinylidène (PVDF). Partie 1 : généralités.

ISO 10931-2 / 1997- Système de canalisation en matières plastiques pour les applications industrielles. Polyfluorure de vinylidène (PVDF). Partie 2 : tubes.

Pour les raccords, on utilisera ce même matériau (PVDF) conformément à la norme ISO 10931-3.

ISO 10931-3 / 1996 - Systèmes de canalisation en matières plastiques pour les applications industrielles. Polyfluorure de vinylidène (PVDF). Partie 3 : raccords.

### **51.3- Appareils de robinetterie, pompes et pièces spéciales**

Utiliser des robinets en PVDF (Polyfluorure de vinylidène), de formule  $C_2H_2F_2$ , qui doivent satisfaire aux exigences des normes ISO 10931-4 et ISO 9393-2.

ISO 10931-4 / 1997 - Systèmes de canalisation en matières plastiques pour les applications industrielles. Polyfluorure de vinylidène (PVDF). Partie 4 : robinetterie.

ISO 9393-2 / 1997 - Robinets en matériaux thermoplastiques. Méthodes d'essai de pression hydrostatique et exigences. Partie 2 : conditions d'essai et exigences de base pour les robinets en PE, PP, PVC-U, et PVDF. D'autres appareils de robinetterie et pièces spéciales (vannes à membrane, vannes papillon, clapets,...) sont également disponibles en PVDF.

- On peut également utiliser le matériau ECTFE, qui est un copolymère de chlorotrifluoroéthylène (C<sub>2</sub>ClF<sub>3</sub>) et d'éthylène (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>). Lorsque la tuyauterie de chlore ou de dérivés de chlore liquides est choisie en ECTFE, les appareils de robinetterie et pièces spéciales (vannes à membrane, vannes papillon, robinets, clapets,...) seront également choisis en ECTFE de préférence.

### Article 52 : Revêtement extérieurs pour équipements de chlore et ceux situés à proximité

Pour ces équipements à risque, utiliser de préférence le revêtement suivant :

- Epoxy poudre par voie électrostatique.
- Ou, le cas échéant, appliquer le système de revêtement suivant après sablage Sa 2.5 :
  - Primaire d'accrochage en époxy-zinc (e=40µm).
  - Deux couches de peintures à base de résine époxydique (e=150 µm chacune).

## Chapitre 6 : Local de service

Le local de service doit regrouper tous les équipements qui n'ont pas de nécessité d'implantation dans les locaux de stockage ou de chloration.

Les principaux équipements concernés sont :

Dans le cas d'utilisation de tanks :

- Le ventilateur d'aspiration de fuites,
- La pompe de distribution du produit neutralisant,
- L'armoire électrique de la station avec le tableau des commandes manuelles,
- Les détecteurs (2).

Aménagement : sol en pente avec point bas pour récupération et évacuation d'égouttures (en cas de fuites sur pompe...).

Tuyauteries : Toutes les tuyauteries sont fixes. Aucune tuyauterie de chlore ne doit traverser le local.

Ventilation : Prévoir une bonne ventilation naturelle.

Étanchéité : Assurer une étanchéité parfaite vis-à-vis des locaux voisins.

Éclairage : Naturel et artificiel.

## Chapitre 7 : Essais

Les essais et contrôle seront effectués sur site à réception des travaux.

Les contrôles concernent :

- La conformité de l'installation vis-à-vis des prescriptions du cahier des clauses techniques données.
- Le contrôle des circuits électriques par rapport au schéma fourni.
- Le contrôle des équipements par rapport aux caractéristiques techniques demandées.
- Le contrôle des assemblages soudés par méthodes non destructives (ultrasons, RX, Rγ)

### Neutralisation

Les performances du ventilateur (débit d'aspiration) :

- Prévoir prise de mesure sur conduite principale d'aspiration salle de stockage,
- Prévoir prise de mesure sur conduite principale d'aspiration salle de chloration.

Les performances de la pompe de distribution (débit) :

- Prévoir prise de mesure au refoulement de la pompe.
- L'enchaînement des automatismes par un test sur chaque sonde.
- Les commandes manuelles depuis le tableau de commande.

Tout l'appareillage nécessaire pour ces mesures sera à la charge de l'adjudicataire.

Un essai basé sur le scénario d'accident maximaliste, à savoir « la fuite liquide diamètre 8 mm ou la fuite gazeuse diamètre 8 mm » pourra être demandé par l'ONEE – Branche EAU, au cours de la réception des travaux.

La validation de l'essai s'effectuera par :

- Le non dépassement du seuil de toxicité en sortie de cheminée de la tour et aux alentours de la station au niveau des ouvertures,
- Le retour à un seuil inférieur au seuil de toxicité, à l'intérieur du local, après neutralisation du contenu d'un récipient (le seuil de toxicité est fixé à 3 mg/m<sup>3</sup>).

## Chapitre 8 : Schémas et documents à fournir –formations à assurer –consignes de sécurité

### Article 80 : Schémas et documents

Plans de la station de chloration (génie-civil) avec descriptif.

Plans d'implantation des équipements avec descriptif.

Schéma de principe de l'installation de neutralisant avec descriptif et justificatif des équipements choisis.

Plan de la tour de neutralisation (coupe) avec descriptif.

Schémas électriques :

Caractéristiques techniques : (En précisant la nature des matériaux utilisés concernant les divers équipements)

- Des ventilateurs
- Des pompes

- Du système de détection
- De la tour de neutralisation
- Du système de manutention
- Du système de chloration
- Guide de maintenance
- Liste des éléments de rechanges nécessaires pour une année de fonctionnement.
- Certificats d'épreuves des récipients
- Notes de calcul de l'épaisseur des récipients
- Certificats d'étalonnage des balances
- Notes de calcul de la tour de neutralisation
- Notices techniques et manuels d'exploitation, de maintenance et de sécurité de tous les équipements fournis. Cette documentation doit être en langue française.

### **Article 81 : Formation**

Avant la réception des équipements de chloration, il faut assurer une formation de toute l'équipe d'exploitation. Cette formation doit porter sur

L'entretien et l'exploitation des équipements installés

Les règles de bonnes conduites pour intervenir sur ces installations dans des conditions sécuritaires

### **Article 82 : Consignes de sécurité**

Des consignes de sécurité doivent être affichées à l'entrée de tous les locaux de chloration selon le modèle établi par l'ONEE – Branche EAU à cet effet.

# **Cahier des clauses techniques générales relatives aux marchés de travaux d'eau potable**

**Tome 5 : Système de chloration**

**Version 1 (Octobre 2012)**

**Approuvé par décision n°01 du 21/02/2013**

**Le Directeur Général de l'ONEE**

Le Directeur Général  
ALI FASSI FIKRI

21 FEV. 2013