

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 2 : Comptage mécanique et débitmètres électromagnétiques**

Version 1 (Octobre 2012)

## SOMMAIRE

<b>Préambule .....</b>	<b>3</b>
------------------------	----------

### PARTIE I : COMPTEURS MECANIQUES

Article 1 : Consistance des prestations .....	7
Article 2 : Définition du compteur.....	7
Article 3 : Spécifications techniques des compteurs.....	8
Article 4 : Lot équipement.....	9
Article 5 : Prescriptions générales.....	12
Article 6 : Installation et pose.....	12
Article 7 : Lot génie civil .....	13

### PARTIE II : DEBITMETRES ELECTROMAGNETIQUES

<b>Chapitre 1 : Prescriptions générales .....</b>	<b>17</b>
Article 10 : Objet .....	17
Article 11 : consistance des travaux.....	17
Article 12 : Obligation contractuelle de l'entreprise.....	18
Article 13 : Conformité aux normes et spécifications .....	18
Article 14 : Provenance des fournitures.....	18
Article 15 : Prescriptions générales.....	18
Article 16 : Pression maximale en service et pression nominale .....	19
<b>Chapitre 2 : Equipements électriques des débitmètres .....</b>	<b>19</b>
Article 20 : Généralités.....	19
Article 21 : Tension d'alimentation .....	20
Article 22 : Tensions nominales d'isolement.....	20
Article 23 : Câbles d'alimentation .....	20
Article 24 : Tableaux muraux- coffrets - armoire .....	21
Article 25 : Appareillage électrique.....	21
Article 26 : Eclairage - prise de courant .....	22
<b>Chapitre 3 : Mode d'exécution des travaux .....</b>	<b>23</b>
Article 30 : Montage des appareils.....	23
Article 31 : Bornes de raccordement .....	24
Article 32 : Câblage et canalisations.....	24
Article 33 : Repérage des équipements .....	25
Article 34 : Protection contre la corrosion .....	26
Article 35 : Circuit de terre .....	26
Article 36 : Pose des DEM et mise a la terre .....	26
Article 37 : Logement des DEM .....	27
<b>Chapitre 4 : Essais et documentation .....</b>	<b>28</b>
Article 40 : Généralités.....	28
Article 41 : Suivi des travaux et essai des équipements .....	28
Article 42 : Garantie .....	28
Article 43 : Pièces de rechange .....	28
Article 44 : Documents de recollement.....	29
Article 45 : Documents d'exploitation.....	29



## 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 2 : Comptage mécanique et débitmètres électromagnétiques.

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.



**PARTIE -I-**

**COMPTEURS MECANIQUES**



## Article 1 : Consistance des prestations

Les prestations à la charge de l'entrepreneur concernent les travaux relatifs à l'installation d'un (ou des) compteur (s) d'eau froide mécanique de gros calibre ( $50 < \Phi < 500\text{mm}$ ) (lot équipement) et la construction d'un (ou des) regard(s) (lot génie civil) pour abriter le (ou les) compteur(s) selon les spécifications dictées ci-après.

Le présent cahier des charges techniques a pour objet de :

- Décrire les spécifications et les exigences de compteurs d'eau froide mécanique;
- D'indiquer les conditions de pose et d'utilisation ainsi que les modalités de réception, d'essai et de contrôle et les garanties techniques auxquelles chaque compteur doit satisfaire.

Ce cahier est essentiellement indicatif et non limitatif ; les caractéristiques et qualités ci-dessous ne sont qu'un minimum auquel le matériel doit répondre. L'entrepreneur est invité à proposer une solution qui puisse satisfaire au maximum le maître d'ouvrage dont les principaux soucis actuels sont :

- La fiabilité du matériel ;
- La facilité de contrôle et d'entretien ;
- La standardisation de son matériel.

## Article 2 : Définition du compteur

Le présent CCTG s'applique aux compteurs d'eau de vitesse, volumétrique ou compteurs combinés de caractéristiques métrologiques spécifiées dans la norme NM ISO 4064-1 :

### 2.1 : Compteur de vitesse

Dans cet appareil, le volume débité est mesuré par sa vitesse moyenne d'écoulement. La vitesse de rotation de la turbine ou de l'hélice est directement proportionnelle à la vitesse moyenne d'écoulement, donc au débit:

- Compteur à turbine, à jet unique :  
L'eau frappe la turbine perpendiculairement à son axe en un seul point
- Compteur à turbine, à jet multiple :  
L'eau frappe la turbine perpendiculairement à son axe à partir de plusieurs points répartis autour de celle-ci.
- Compteur à hélice :  
Une roue montée axialement dans un corps tubulaire est soumise à l'effort axial du à l'écoulement du fluide.

### 2.2 : Compteur de volume

Le passage de l'eau dans cet appareil engendre le déplacement de pièces mécaniques qui déterminent une succession répétée de volumes élémentaires :

#### 2.2.1 : Compteur à disque oscillant

Un disque tourne autour d'un axe incliné qui décrit un cône de révolution.

### 2.2.2 : Compteur à piston rotatif

Un piston oscille dans une chambre cylindrique, l'axe du piston décrit un mouvement circulaire.

### 2.2.3 : Compteurs combinés

Cet appareil est constitué d'un compteur principal, d'un compteur secondaire et d'une valve de commutation qui a pour fonction d'utiliser l'un ou l'autre des compteurs suivant l'importance du débit.

## Article 3 : Spécifications techniques des compteurs

### 3.1 : Classification des compteurs

Classification des compteurs selon les valeurs de  $Q_{min}$  et  $Q_t$  en  $m^3/h$

Classe	$Q_n < 15 m^3/h$	$Q_n \geq 15 m^3/h$
<b>Classe A</b> $Q_{min}$ $Q_t$	0.04 $Q_n$ 0.10 $Q_n$	0.08 $Q_n$ 0.30 $Q_n$
<b>Classe B</b> $Q_{min}$ $Q_t$	0.02 $Q_n$ 0.08 $Q_n$	0.03 $Q_n$ 0.20 $Q_n$
<b>Classe C</b> $Q_{min}$ $Q_t$	0.01 $Q_n$ 0.015 $Q_n$	0.006 $Q_n$ 0.015 $Q_n$
<b>Classe D</b> $Q_{min}$ $Q_t$	0.0075 $Q_n$ 0.0115 $Q_n$	- -

### 3.2 : Précision du compteur

L'erreur maximale tolérée dans la zone inférieure comprise entre le débit minimal inclus et le débit de transition exclus est de  $\pm 2\%$ .

L'erreur maximale tolérée dans la zone supérieure comprise entre le débit de transition inclus et le débit maximal est de  $\pm 5\%$ .

### 3.3 : Conformité aux normes et spécifications

Les équipements ainsi que leurs modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception devront être conformes obligatoirement aux normes marocaines homologuées et aux spécifications internes du maître d'ouvrage notamment le cahier de clause technique particulière applicable aux compteurs d'eau froides (C.C.T.P) en vigueur au premier jour du mois d'établissement des prix, ou à défaut les normes internationales (AFNOR, ISO, CEE...).

Si les textes, les documents et normes réglementaires cités dans le C.C.T.P présentent des clauses contradictoires, l'entrepreneur se conformera aux plus récentes d'entre eux.

L'entrepreneur ne pourra en aucun cas prétendre ignorer les textes, normes et documents dont il est fait référence dans le marché pour se soustraire aux obligations qui en découlent.

### 3.4 : Fourniture du compteur

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de fournir son propre compteur.

Dans le cas où la fourniture du compteur est à la charge de l'entrepreneur, ce dernier est tenu de satisfaire la demande de Maître d'ouvrage en matière d'achat de pièces de rechange choisies par ce dernier.

Au cas où les pièces de rechange cesseraient d'être produites, le fournisseur devra notifier au Maître d'ouvrage dans un délai de deux (2) années à l'avance cette cessation de production, pour permettre à celui-ci d'acquérir les stocks des pièces nécessaires et fournir gratuitement au Maître d'ouvrage, sur sa demande, les plans, dessins et spécifications des pièces de rechange. Le fournisseur est tenu toutefois de garantir au Maître d'ouvrage la disponibilité et la fourniture des pièces de rechange pour une durée minimale de dix (10) ans après cessation de fabrication du modèle et du type de compteur objet de présent marché.

### 3.5 : Certificat d'étalonnage

Dans le cas où la fourniture du compteur est à la charge de l'entrepreneur, celui-ci devra être muni d'un certificat d'étalonnage au laboratoire délivré par le fabricant ou par un organisme spécialisé en la matière. Le Maître d'ouvrage se réserve le droit d'exiger un certificat d'étalonnage délivré par un organisme (national ou international) agréé.

### 3.6 : Pression maximale en service et pression nominale

La pression maximale en service (PMS) est la pression effective maximale à laquelle un équipement ou une tuyauterie peut se trouver soumis en service normal, sans tenir compte d'un coup de bélier éventuel.

La pression nominale d'un équipement (PN) est la pression maximale de fonctionnement en service continu pour laquelle il est conçu.

Les conduites et appareillage seront dimensionnés de manière que les surpressions ne dépassent pas leur pression nominale (PN).

La pression nominale sera choisie dans la série suivante : **10 - 16 - 25 bars**.

La valeur retenue étant celle immédiatement supérieure à la PMS de l'équipement considéré et en tenant compte de la surpression éventuelle.

## Article 4 : Lot équipement

Les prestations concernent la fourniture, transport, pose et essais des équipements hydromécaniques nécessaires pour la réalisation d'un poste de comptage tels que le compteur, la vanne de sectionnement, les cônes de réduction, le stabilisateur, les joints de démontage, l'élément droit en acier ... etc.

L'entrepreneur doit remettre au Maître d'ouvrage au plus tard un mois avant le début du montage à pied d'œuvre en cinq exemplaires:

- Les plans, schémas et notices de montage, comportant toutes les indications nécessaires pour effectuer le montage, les réglages et le démontage du matériel.
- Les notices provisoires d'exploitation et d'entretien du matériel avec indicateur des fréquences de renouvellement des pièces dans le cas d'usure normale, nécessaires à la préparation de l'instruction du personnel d'exploitation.

#### 4.1 : Le compteur

Le calibre du compteur est indépendant du diamètre de la conduite. Il est dimensionné à partir des débits réels à véhiculer et à comptabiliser. Pour ce, le Maître d'ouvrage procédera à la définition de trois (3) débits caractéristiques du compteur : Q minimal, Q nominal et Q maximal.

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de définir le type de compteur (volumétrique ou de vitesse) à installer selon les critères d'exploitation : conditions de pose, qualité de l'eau, précision requise...etc. l'entrepreneur pourrait proposer, sur la base des données d'exploitation dictées par le Maître d'ouvrage, le type de compteur.

Les compteurs mécaniques de gros calibre sont généralement des compteurs de vitesse dont l'axe du compteur, lors de la pose, doit être horizontal (axe de la tribune perpendiculaire à l'axe des compteurs). Les compteurs volumétriques sont toutes positions.

Le sens de l'écoulement doit respecter le sens de la flèche gravée sur le compteur.

Le compteur doit être muni des équipements suivants placés dans l'ordre ci-après selon le sens de l'écoulement :

Vanne → filtre (si nécessaire) → stabilisateur (si nécessaire) →  
manchette en acier → compteur → vanne.

Pour permettre une mise en charge permanente du compteur, il doit être placé en un point bas de la conduite.

Ne jamais installer un compteur si la canalisation n'est pas préalablement rincée à travers un tube de rinçage à la place du compteur (si nécessaire pendant plusieurs jours).

Lors de la mise en charge de la conduite, ouvrir la vanne d'arrêt à l'amont du compteur très lentement tant que l'air n'est pas totalement évacué.

#### 4.2 : Les vannes d'arrêt

Les vannes à l'amont et à l'aval du compteur doivent être complètement ouvertes en service pour ne pas perturber l'écoulement et doivent être placées à des distances normalisées du compteur.

**Elles doivent permettre de couper l'eau en vu de réaliser les travaux sur le compteur ou son environnement.**

La vanne de régulation, quand elle existe, ne doit jamais être installée à l'amont du compteur. Si, en plus une vanne de sectionnement est prévue à l'amont du compteur, celle ci doit être ouverte à 100% et installée le plus loin possible du compteur (une distance de 15x DN minimum est à observer).

Caractéristiques des vannes :

- A brides de même diamètre que le compteur
- A passage intégral à maintenir totalement ouverte en service
- Ancrées par des fers sur le fond du regard où elles sont solidaires d'une masse de béton permettant de compenser les forces que supportent ces vannes lorsqu'elles sont fermées.

### **4.3 : Le filtre**

Il sert à retenir les cailloux, branches ... etc, entraînés par l'eau lors des grands tirages.

Il est de même diamètre que le compteur, placé à son amont avant le stabiliser, autonome, raccordé par brides, avec des mailles d'environ 3mm, disposant d'un réservoir pour le cailloux arrêtés et munis d'une ouverture permettant de vider périodiquement ce réservoir.

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de prévoir un filtre selon les conditions d'exploitation notamment la qualité de l'eau.

### **4.4 : Le stabilisateur de l'écoulement**

L'utilisation d'un stabilisateur de l'écoulement est nécessaire dans le cas où le compteur est placé à l'aval d'un ou plusieurs éléments perturbateurs (coude, té, pompe, clapet, filtre, double coude, vanne de régulation ... etc). Et où il n'existe pas de longueur droite suffisante entre l'élément perturbateur et le compteur (cf. normes en vigueur).

Le diamètre du stabilisateur doit être le même que celui du compteur. Le type de stabilisateur sera fixé par le fabricant.

Les stabilisateurs sont des pièces lourdes et doivent être soutenus par un support en béton reposant au fond du regard.

### **4.5 : La manchette en acier**

Elle doit être en acier, placée à l'amont du compteur (après le stabilisateur ou un élément droit) et de même diamètre que celui-ci.

De longueur minimale de 1m pour permettre le contrôle de la fiabilité du compteur par le biais d'un débitmètre portable ou d'un compteur étalon, comportant au moins un joint de démontage.

### **4.6 : Les cônes de réduction**

Le dimensionnement des compteurs dépend des débits réels transités et ne doivent en aucun cas être surdimensionnés sous peine de ne pas comptabiliser des faibles débits en cas de faible soutirage d'eau.

En cas d'utilisation des cônes de réduction, ils doivent être de très faible pente pour ne pas être des éléments perturbateurs, l'angle total ne doit pas dépasser 15°.

Le cône convergent doit être placé à l'amont des éléments cités ci-avant, à savoir, selon les dispositions suivantes : cône convergent, vanne, filtre, stabilisateur, manchette, compteur, longueur droite de 3 x D (D : diamètre du compteur), vanne, divergent.

### **4.7 : Essais de réception sur site**

Les essais sur site du compteur à réaliser par l'entrepreneur en présence de Maître d'ouvrage peuvent être de différents types selon les conditions du site :

- Volumétrique (par empotage ou dépotage) au moyen d'un réservoir ou d'une bache existante ;

- Par le biais d'un débitmètre portable placé à l'amont du compteur, ce procédé demeure juste un contrôle de la mesure et ne être pris pour étalonnage;
- Par la méthode « maître / esclave » en se servant des compteurs existants dûment étalonnés.

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de choisir la méthode qui convient le mieux sur proposition de l'entrepreneur.

Les essais porteront sur une vérification des volumes transités par le compteur aux débits et conditions d'exploitation. Les précisions requises devront être conformes aux normes en vigueur.

### Article 5 : Prescriptions générales

- L'Entrepreneur doit imposer à ses fournisseurs toutes les obligations résultant du présent Cahier; il reste entièrement responsable à l'égard du maître d'ouvrage de l'exécution de ses obligations.
- Toutes les parties internes et externes des équipements doivent être revêtues d'une protection de surface en fonction des conditions de fonctionnement. Ne sont toutefois pas concernées par cette règle les pièces en acier inoxydable, bronze, caoutchouc et matières synthétiques.
- La protection des surfaces en contact avec l'eau ne doit pas être susceptible d'altérer la qualité de l'eau et doit être soumise à l'agrément du maître d'ouvrage.
- Les appareils et installations seront conçus pour un fonctionnement sans défaillance dans les conditions atmosphériques ambiantes et avec les caractéristiques de l'eau précisées dans le CCTP
- Des dispositions constructives seront prises pour :
  - Empêcher la pollution de l'eau par la graisse ou l'huile.
  - Permettre un démontage aisé des pièces soumises à l'usure
- Toutes les pièces (hydromécaniques) fournies seront neuves et comporteront une plaque d'identification précisant le nom du constructeur et le type de l'appareil.

### Article 6 : Installation et pose

L'installation du compteur doit comprendre les accessoires ci-dessous dans l'ordre ci-après selon le sens de l'écoulement :

Vanne → filtre (si nécessaire) → stabilisateur (si nécessaire) →  
manchette en acier → compteur → vanne.

Les conditions d'installation du compteur doivent suivre les exigences des normes suivantes :

- Pour les installations comprenant un seul compteur on doit suivre les consignes de la norme NM ISO 4064/2 ;
- Pour les installations comprenant les compteurs combinés on doit suivre des consignes de la norme NF ISO 7858-2.

## Article 7 : Lot génie civil

Ce lot concerne la construction du regard pour abriter le poste de comptage de gros calibre avec l'ensemble des accessoires hydrauliques nécessaires : vannes de sectionnement, filtre, stabilisateur, manchette en acier, compteur ... etc. il doit être :

- De dimensions suffisantes permettant les manœuvres de pose et de dépose des équipements hydrauliques ainsi que le contrôle du compteur par le biais d'un compteur étalon (débitmètre portable ou autre).
- Muni d'un système de drainage et d'évacuation des eaux.
- D'accès facile au moyen d'une échelle et d'une trappe bien dimensionnée et positionnée convenablement.

L'entrepreneur est tenu d'établir tous les plans d'ensemble et de détail, les notes de calcul et les notes techniques relatives à l'exécution du regard.



## **PARTIE -II-**

### **DÉBITMETRES ÉLECTROMAGNETIQUES**



## Chapitre 1 : Prescriptions générales

### Article 10 : Objet

Le CPS concerne la fourniture, l'installation et la mise en service des débitmètres électromagnétiques. Il concerne particulièrement :

- L'étude détaillée d'exécution et d'installation des débitmètres électromagnétiques (DEM)
- L'établissement des spécifications techniques des débitmètres électromagnétiques et des accessoires électriques.
- L'établissement des plans de montage des DEM et ses accessoires.
- La fourniture et le transport des nouveaux débitmètres électromagnétiques.
- La fourniture, le transport et la pose des câbles de mesure et d'alimentation des nouveaux débitmètres électromagnétiques.
- La fourniture, le transport et la pose coffrets de mesure et des équipements électriques nécessaires au fonctionnement des débitmètres électromagnétiques.
- La formation du personnel ONEE - BRANCHE EAU
- Les essais de réception en usine et sur site des nouveaux débitmètres électromagnétiques (essai électrique)
- L'établissement des plans de recollement des postes de comptage.
- La maintenance des équipements de comptage pendant la période de garantie

### Article 11 : Consistance des travaux

Les équipements visés sont les suivants :

- Equipements hydromécaniques et accessoires (débitmètres électromagnétiques).
- Equipements électriques, électromécaniques, protection de l'alimentation et de la mesure.
- Alimentation en énergie électrique à partir de l'arrivée basse tension (B.T)
- Lot génie civil des DEM

Les travaux à réaliser comprennent :

- Etude et établissement des spécifications techniques des DEM
- Toutes les études complémentaires nécessaires à l'exécution des travaux.
- Les études concernant l'organisation du chantier et la conduite des travaux.
- Toutes les formalités nécessaires pour l'importation des fournitures faisant partie du présent marché.
- La fourniture et le transport des débitmètres électromagnétiques (DEM) et tous les équipements annexes y compris conduites, vannes, ventouses, joints de démontage, coffrets, câbles et fileries, éléments spéciaux, simulateur, pièces de rechange et tout équipement annexe.
- L'installation des DEM, de la canalisation résultante et nécessaire y compris les travaux de découpage et de soudage, des pièces spéciales, des équipements annexes et du génie civil.
- L'établissement des plans de montage des DEM et ses accessoires, des schémas électriques de câblage et des plans du génie civil.
- Les essais de réception des DEM en usine.
- Les essais sur site et la mise en service.
- L'établissement des plans de recollement certifiés conforme à l'exécution et des documents nécessaires à l'exploitation des ouvrages.
- La formation sur les équipements installés.
- La maintenance des installations de comptage pendant le délai de garanti.
- La remise en état des lieux.

Dans le cas d'une pose de câble (électrique ou de mesure) dans la tranchée. Les prestations à la charge de l'Entreprise sont les suivantes :

- Tirage des câbles d'alimentation et de mesure
- Réalisation des boîtes de jonction éventuelles.
- Etablissement d'un plan de masse qui doit comprendre le tracé du chemin du câble et un repérage des regards de tirage.
- Remise en état des lieux

### **Article 12 : Obligation contractuelle de l'entreprise**

L'énumération des prestations indiquées n'est nullement limitative. Les prestations de l'Entreprise s'entendent pour des installations complètes en parfait état de marche et particulièrement adaptées à l'usage industriel auquel elles sont destinées. Une erreur éventuelle du présent CCTP normalement décelable par l'homme de l'art ne dispense pas l'Entreprise de l'obligation ci-dessus et devra être signalée par écrit au Maître d'Oeuvre.

### **Article 13 : Conformité aux normes et spécifications**

Les équipements ainsi que leurs modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception devront être conformes obligatoirement aux normes marocaines homologuées et aux spécifications internes de l'ONEE - BRANCHE EAU notamment le cahier des prescriptions communes applicables aux conduites (C.P.C) et du distributeur d'énergie (ONEE - Branche Electricité ou régie locale) en vigueur au premier jour du mois d'établissement des prix. L'Entreprise est supposée connaître ces normes et spécifications.

A défaut de telles normes, les normes en vigueur obligatoires seront celles éditées par l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) et la Commission Electrotechnique Internationale (IEC).

Lorsque faute de norme marocaine ou internationale, une norme est spécifiée par le présent CCTP, cela signifie automatiquement que toute autre norme nationale d'un autre pays équivalente ou supérieure est acceptable.

L'Entrepreneur doit préciser les textes de référence des normes qu'il propose de suivre et en remettre trois exemplaires en langue française au maître de l'ouvrage.

Une préférence sera donnée aux fabricants disposant d'un système d'assurance qualité conforme aux exigences de la norme ISO 9000 et certifiés par une tierce partie compétente selon ISO 9001 ou ISO 9002.

En ce qui concerne les normes de débitmètrie, L'Entrepreneur remettra au cours des études d'exécution deux exemplaires de chaque norme ou texte de référence qu'il propose de suivre, notamment la norme ISO 6817.

### **Article 14 : Provenance des fournitures**

L'Entrepreneur est tenu de soumettre à l'agrément de l'ONEE - BRANCHE EAU les noms de ses fournisseurs ainsi que les lieux de fabrication des fournitures.

### **Article 15 : Prescriptions générales**

- L'Entrepreneur doit imposer à ses fournisseurs toutes les obligations résultant du présent Cahier; il reste entièrement responsable à l'égard de l'ONEE - BRANCHE EAU de l'exécution de ses obligations,

- Toutes les parties internes et externes des équipements doivent être revêtues d'une protection de surface en fonction des conditions de fonctionnement. Ne sont toutefois pas concernées par cette règle les pièces en acier inoxydable, bronze, caoutchouc et matières synthétiques.
- La protection des surfaces en contact avec l'eau ne doit pas être susceptible d'altérer la qualité de l'eau et doit être soumise à l'agrément de l'ONEE - BRANCHE EAU.
- Les appareils et installations seront conçus pour un fonctionnement sans défaillance dans les conditions atmosphériques ambiantes et avec les caractéristiques de l'eau précisées dans CCTP
- Des dispositions constructives seront prises pour :
  - Eviter l'apparition de couples galvaniques entre matériaux de natures différentes.
  - Eliminer la condensation.
  - Empêcher l'entrée d'eau, de poussière ou de sable.
  - Empêcher la pollution de l'eau par la graisse ou l'huile.
  - Permettre un démontage aisé des pièces soumises à l'usure
- Toutes les pièces (hydromécaniques et électriques) fournies seront neuves et comporteront une plaque d'identification précisant le nom du constructeur et le type de l'appareils.

#### Article 16 : Pression maximale en service et pression nominale

La pression maximale en service (PMS) est la pression effective maximale à laquelle un équipement ou une tuyauterie peut se trouver soumis en service normal, sans tenir compte d'un coup de bélier éventuel.

La pression nominale d'un équipement (PN) est la pression maximale de fonctionnement en service continu pour laquelle il est conçu.

Les conduites et appareillage seront dimensionnés de manière que les surpressions ne dépassent pas leur pression nominale (PN).

La pression nominale sera choisie dans la série suivante : 6 - 10 - 16 - 25 - 40 bars,

La valeur retenue étant celle immédiatement supérieure à la PMS de l'équipement considéré et en tenant compte de la surpression éventuelle.

## Chapitre 2 : Equipements électriques des débitmètres

#### Article 20 : Généralités

La qualité et l'emploi des matériaux, matières, produits et fournitures rentrant dans l'équipement électrique et électronique devront être conformes aux normes marocaines homologuées et aux conditions et spécifications internes de l'ONEE - BRANCHE EAU et du distributeur d'énergie (ONEE - Branche Electricité).

En l'absence de ces textes ou d'autres normes prévues par le présent CCTP, il sera fait appel aux normes ISO et IEC (CEI) les concernant.

Le matériel sera prévu pour fonctionner dans les conditions climatiques particulières au MAROC notamment en ce qui concerne la température, l'humidité et les vents.

- Les limites de température à prendre en compte sont:

+4°C et 45°C à l'ombre.

- La température maximale au soleil au sol sans végétation peut atteindre 75°C.
- L'humidité relative peut atteindre 100% à toutes les températures.
- Les appareils électriques seront tous tropicalisés.

### **Article 21 : Tension d'alimentation**

Le matériel devra pouvoir supporter de manière continue des variations de fréquence et de tension respectivement égales à +5% et +10% des valeurs nominales précisées par le présent CCTP.

### **Article 22 : Tensions nominales d'isolement**

La tension nominale d'isolement des appareils alimentés en 380/220V c.a sera de 500V. Celle des appareils alimentés en 24V ou 48V c.a ou c.c sera de 72V.

### **Article 23 : Câbles d'alimentation**

#### **Câbles force motrice**

Les sections des conducteurs seront choisies en fonction des intensités à transiter pour un échauffement normal et des chutes de tension maximales admissibles, à savoir:

- 3% pour l'éclairage,
- 5% pour les autres usages.

La tension d'isolement sera de 1000V.

Dans les caniveaux extérieurs, les câbles devront pouvoir être immergés.

La pose des câbles sera réalisée conformément à la norme NF C 15-100.

#### **Câbles et filerie basse tension (48V cc , 220V ca)**

La tension d'isolement sera 550V.

Les sections utilisées ne seront pas inférieures aux valeurs suivantes:

- 2,5 mm<sup>2</sup> pour les circuits d'enclenchement et de déclenchement,
- 1,5 mm<sup>2</sup> pour les circuits de signalisation.

#### **Câbles télétransmissions**

Toutes les longueurs terminées devront supporter sans claquage une tension de 800V pendant une minute.

Après deux minutes d'électrification sous 200V courant continu, la résistance d'isolement de chaque conducteur par rapport à l'ensemble des autres réunis en parallèle et à l'écran devra être supérieure à 500 MOhms.

## Article 24 : Tableaux muraux- coffrets - armoire

Les tableaux électriques, coffrets ou armoire, de degré de protection IP55 minimum, seront fabriqués soit en tôle d'acier d'épaisseur minimale de 2mm, recouverte de peinture époxy; soit en polyester moulé à chaud, chargé de fibres de verre coloré dans la masse et de type industriel. Leur fermeture sera assurée par crémone actionnée par poignée à barillet, trois clés seront fournies avec chacun des équipements.

Il sera prévu un espace de réserve dont le volume correspond au moins à 25% du volume de l'appareillage. Ils comprendront outre la filerie intérieure, les borniers, le jeu de barres et la barre de terre, les équipements et appareillage électriques nécessaires.

Les armoires devront avoir un socle d'une hauteur de 10 cm minimum pour être combinées en unités plus grandes. Elles devront être en exécution tropicale, avec des filtres pour l'aération, des résistances de chauffage anti-condensation contrôlées par thermostats. Une pochette porte plan devra être prévue dans chaque armoire.

## Article 25 : Appareillage électrique

### Interrupteur à coupure en charge

Il devra répondre aux prescriptions de la norme IEC 408. Il sera inclus dans un boîtier en matière synthétique compact et étanche aux poussières.

### Sectionneurs

Les sectionneurs devront répondre aux prescriptions de la norme IEC 408 notamment en ce qui concerne les conditions de sécurité.

Ils seront du type à coupure dans l'air, inclus dans un boîtier en matière isolante (double isolation). Ils doivent pouvoir recevoir des auxiliaires et seront munis d'un contact de mise à la terre du neutre en position sectionneur "ouvert".

### Interrupteurs - sectionneurs

Ils devront être conformes aux normes IEC en vigueur notamment en ce qui concerne les conditions de sécurité et seront sous boîtier en matière isolante (double isolation), du type débrochable à coupure dans l'air.

L'adjonction d'éléments compatibles afin d'obtenir d'autres variantes (protection des personnes, coupure visible) doit se faire en toute sécurité. A cette fin, l'interrupteur- sectionneur ne devra offrir aucune pièce sous tension lorsque le capot de la face avant est enlevé. Ils doivent permettre l'adjonction d'éléments compatibles pour obtenir d'autres variantes (protection des personnes, coupure visible pour les disjoncteurs I<1250A) ou bien d'un bloc déclencheur adapté sans modification et par simple encliquetage.

Les mises en place de ces accessoires doivent se faire en toute sécurité. A cette fin, le disjoncteur ne devra offrir aucune pièce sous tension lorsque le capot de la face avant est enlevé.

Le courant nominal ininterrompu sera au moins égal à 1,2 fois le courant présumé traversant l'appareil dans les conditions normales de service.

La sélectivité doit être assurée à tous les échelons entre les disjoncteurs mis en série.

### **Contacteurs**

Ils seront conformes aux prescriptions de la norme IEC 70 et auront les caractéristiques suivantes :

- Tous les éléments seront accessibles par l'avant,
- Enclenchement et déclenchement directs,
- Fonctionnement correct de -25°C à +70°C,
- Tension nominale d'emploi: 220 V, 50 Hz,
- Courant nominal: 1,2 fois le courant max appelé à le traverser,
- Catégorie d'emploi: AC-3,
- Contacts auxiliaires : en nombre suffisant pour la commande et la signalisation et un contact NO + 1 contact NF de réserve,
- Tension d'alimentation des bobines: 24 V c.a,
- Longévité: au moins 10 manœuvres avec une cadence de 300 manœuvres par heure.

### **Lampes de signalisation**

Les lampes de signalisation seront installées sur la face avant du tableau, du type diodes luminescentes LED diamètre minimum 5mm pour la diode et 22mm pour le cabochon, sauf pour les lampes de présence de tension pour lesquelles le diamètre minimum sera de 9mm pour la diode et 22mm pour le cabochon.

Les boîtiers seront connectés à un bornier par l'intermédiaire d'un câble souple et d'une fiche amovible. Le raccordement des câbles extérieurs sur les borniers se fera au moyen de vis.

### **Article 26 : Eclairage - prise de courant**

Tout appareillage électrique sera conforme aux normes en vigueur.

#### **Eclairage intérieur des locaux**

Tous les appareils d'éclairage seront du type apparent et obligatoirement mis à la terre.

Pour les appareils à double isolation non munis d'une borne de terre, le fil de terre sera placé en attente dans le pavillon de l'appareil.

#### **Interrupteurs et prises de courant**

##### **\* Interrupteurs et prises de courant hermétiques IP55 minimum:**

Chaque local bénéficiera d'au moins d'une prise de courant diamétralement opposé. Les interrupteurs 16A apparents seront de type silencieux à bascule. Les prises de courant bipolaires seront de type 16A avec broches de terre. Les bornes des interrupteurs et prises de courant seront pourvues d'une plaquette de serrage.

Les interrupteurs et prises de courant, du type semi-étanche, seront en matière moulée isolante de teinte gris clair. Ils comporteront autant de presse-étoupe qu'il y a d'entrées. L'espace entre le presse-étoupe et le câble est rempli de mastic.

Les prises de courant seront du type "sécurité".

##### **Prises de courant type industriel :**

Les prises de courant (modèle industriel) seront de formes rondes, leur construction et dimensions seront conformes aux normes en vigueur.

La disposition des contacts empêchera tout engagement d'une fiche dans une prise de courant, de tension ou de nombre de pôles différents. Les prises de courant seront réalisées en matière thermoplastique de haute qualité résistante aux hautes températures, incassable et insensible à l'action de l'huile, l'essence...etc.

La tension nominale sera identifiée par le coloris de l'enveloppe.

Les socles de ces prises sont à fixer solidement à une hauteur à déterminer lors des travaux.

Les prises de courant pourront, dans certains cas, être placées dans un socle unique « interrupteur -prise » assurant un double verrouillage mécanique.

Pour chaque type de prise, il sera fourni les fiches correspondantes.

### **Fluorescence (généralités)**

Les lampes à fluorescence seront à allumage commandé par démarreur de sécurité et équipées de ballast à haut facteur de puissance (0.9).

Lorsque plusieurs luminaires équipés d'une seule lampe sont raccordés à un même circuit, les ballasts peuvent être alternativement du type inductif et du type capacitif.

Le condensateur est fixé mécaniquement et électriquement aux bobines d'inductance. Il peut être placé à l'extérieur du ballast. Ce dernier pour deux tubes est choisi soigneusement afin d'éviter l'effet stroboscopique.

Les caractéristiques des appareils seront:

- \* Couleur de la lumière 4000°K, IRC86, diamètre des tubes de 26mm, accès facile aux lampes, tôles des parties constitutives des appareils auront au moins 0.6mm d'épaisseur,
- \* Les sockets seront en matière moulée. Ils seront du type à rattrapage de jeu anti-chute,
- \* Les fils de raccordement intérieurs seront soigneusement câblés et attachés au dos et conçus pour résister à une température d'au moins 105°C.

Le raccordement avec les fils de ligne se fait par l'intermédiaire d'une plaque à bornes isolantes, chacune des bornes permettant la connexion de deux fils de 2.5 mm<sup>2</sup> au moins.

## **Chapitre 3 : Mode d'exécution des travaux**

### **Article 30 : Montage des appareils**

Dans les tableaux, tous les appareils (sauf disjoncteur général et disjoncteur de tête) seront montés sur rail DIN 46 277/1 (éclipsé et amovible sans outils).

Les appareils de grandeur non pourvus de ce système de montage seront montés sur une platine de montage et seront démontables de l'avant. Tout appareil de commande et / ou de protection sera monté avec un minimum de 5 cm d'espace libre entre les quatre côtés de cet appareil.

## Article 31 : Bornes de raccordement

Tout câblage terminal dans les tableaux, inférieur ou égal à 35 mm<sup>2</sup> sera exécuté sur bornes de raccordement (bloc de jonction) éclipseable sur rail DIN 46 277/1. Elles seront de fabrication incassable (polyamide ou équivalent) et prévues pour raccordement à visser.

Les bornes d'appareils de signalisation, de mesures et de leurs accessoires seront pourvues d'un système de pontage permettant de court-circuiter ces appareils pour effectuer les essais nécessaires.

## Article 32 : Câblage et canalisations

### Généralités

Dès lors, avant toute exécution, l'Entrepreneur, en accord complet avec le Maître d'Oeuvre, indiquera sur les murs et hourdis le tracé des canalisations et la position de tous les appareils et accessoires, l'emplacement et les dimensions des saignées, coupages et percements à pratiquer par lui même.

Il ne peut réaliser le tubage avant d'avoir reçu l'accord du Maître d'Oeuvre.

Dans les prix unitaires à indiquer dans le métré récapitulatif, sera compris tout le matériel nécessaire pour une finition parfaite en ce qui concerne les percements, la fixation, la pose des câbles, des tubes et des chemins de câbles ainsi que tout les accessoires nécessaires tel que boîtes de dérivation, de jonction, de tirage...etc.

Pour les tubages verticaux ou câbles placés en nappes établis dans les locaux où se trouvent des tableaux muraux ou posés sur sol, il y a lieu de prévoir une couverture en tôles amovibles d'au moins 1 mm d'épaisseur parfaitement jointives et peintes suivant la même teinte que les tableaux.

### Mode de pose des câbles

#### \* En trajets apparents et faux plafonds

Les câbles seront soit nus dans des gaines à câbles, soit sur échelles à câbles, soit en dehors des chemins de câbles sous tubes thermoplastiques hermétiques (TTh) rigides dans les parties droites.

La fixation sera réalisée soit:

- au moyen de colliers sanitaires en matière synthétique avec vis de laiton ou en matière inoxydable,
- au moyen de rail en fer galvanisé et curseurs. Dans ce cas, le rail aura une longueur telle qu'il soit possible d'y fixer 20% de câbles supplémentaires avec un minimum d'un câble supplémentaire.

Pour la fixation, il peut être fait usage de vis à tête fraisée et chevilles d'une longueur minimale à 30mm mais leur diamètre doit être au moins égal à 6mm.

#### \* En trajets encastrés

- Câble U1000 ROVFV multipolaire nu dans les cloisons légères,
- Câble U1000 ROVFV multipolaire sous Tth continu dans les maçonneries.

### Tubes

Tous les tubes utilisés seront de type renforcé. Les colliers pourront être fixés par vis à tête fraisée dans des chevilles d'une longueur minimale à 30mm mais leur diamètre doit être au minimum égal à 6mm.

Les colliers des tubes Tth posés en apparent ou dissimulés en faux plafonds seront en matière synthétique double avec pattes vis en laiton ou en matière inoxydable. Toutes les extrémités libres des tubes Tth seront pourvues de collerettes à bords arrondis.

Le diamètre des tubes à adopter ne peut jamais être inférieur à 3/4" même pour la canalisation à deux conducteurs de 1,5 ou 2,5 mm<sup>2</sup>. Toutefois, les fils de terre peuvent être placés dans les tubes de diamètre 5/8".

### **Boîtes de dérivation**

Les boîtes de dérivation seront fixées sur la face latérale des chemins de câbles en cas d'utilisation de ceux-ci.

Les boîtes de dérivation pour câbles seront en matière moulée isolante. Elles comporteront autant de presse étoupes qu'il y a de dérivation. L'espace entre la presse étoupe et le câble sera soigneusement rempli de mastic ou produit similaire.

Les boîtes de dérivation posées en faux plafond ou sur chemins de câbles seront repérées par l'indication numéro du circuit auquel elles appartiennent

### **Boîtiers d'encastrement**

Les interrupteurs et prises de courant seront placés dans des boîtiers en moulée. Il est permis de faire une jonction maximale de deux fils sur les bornes des interrupteurs et prises. Si des jonctions de plus

de deux fils doivent être réalisées sur les bornes de l'appareillage, elles seront placées chacune dans la partie arrière de ce boîtier.

Par boîtier profond, il faut entendre un boîtier comprenant à la partie avant un emplacement vide réservé aux connexions.

Si l'épaisseur des cloisons ne permet pas l'emploi de boîtiers profonds, ceux-ci seront remplacés par des boîtiers doubles (la partie inférieure de ces derniers étant réservée aux connexions, la partie supérieure aux interrupteurs ou prises de courant).

## **Article 33 : Repérage des équipements**

L'ensemble de l'installation : appareils, relais, câbles et filerie sera intégralement repéré suivant un système de repérage à déterminer avec l'ONEE - BRANCHE EAU.

Tous les conducteurs seront repérés à chaque extrémité au moyen d'étiquettes imperdables.

Les câbles seront munis à chaque extrémité d'une étiquette métallique ou plastique, et leurs conducteurs aboutiront à des réglettes de bornes, ou éventuellement à des boîtes à bornes d'essai portant elles-mêmes des repères gravés sur métal ou en matière plastique ininflammable.

Les barres générales et les barres de tranche des tableaux porteront des repères par anneaux scotchés.

Tous les appareils seront munis d'une plaquette indicatrice disposée sur la face avant du socle fixe portant repère correspondant au schéma.

Pour les relais, une plaquette sera disposée sur l'embase.

Les boutons poussoirs et lampes de signalisation auront une inscription gravée sur une plaque indicatrice.

Tous les repères seront ceux des schémas et plans remis par l'Entreprise. En particulier, une liste à câbles complète, comprenant pour chaque câble son repère, son origine, sa destination et sa section, sera dressée et fournie avec le dossier de récolement.

## Article 34 : Protection contre la corrosion

### Coffrets métalliques

Tous les coffrets métalliques doivent être fournis revêtus par une peinture anti-corrosion type thermodurcissable. Cette peinture doit être adhérente et avoir une épaisseur minimale de 80µm.

### Conduite en acier

Les éléments droit de tuyauterie métallique, amont et aval des DEM (5xDN amont et 3xDN aval minimum) doivent subir une galvanisation à chaud interne et externe après tout assemblage par soudage. La galvanisation doit être conforme à la norme NF A 91121. Elle ne doit pas causer de rugosité de surface anormale et doit avoir une épaisseur de 120µm minimum.

Un revêtement extérieur, à base de peinture époxy zinc, en deux couches d'épaisseur 120µm, doit être ensuite appliqué.

Les conduites doivent être protégées aux niveaux des appuis et des traversées de murs par des joints en caoutchouc appropriés.

En dehors de ces distances ou longueurs droites amont et aval, les éléments de conduite doivent être protégés contre la corrosion. Si aucune disposition particulière, n'est spécifié dans le CCTP alors ces conduites doivent subir ce qui suit :

- un sablage au degré de soin SA 2,5 selon l'échelle SUEDOISE SIS 05595900.
- Une application de peinture à base d'époxy zinc en deux couches d'épaisseur 160 µm.
- Une finition à base d'époxy en deux couches d'épaisseur 120 µm.

La fourniture comprendra la protection contre la corrosion et la peinture de tous les tableaux, armoires, ferrures de fixation et conduites.

## Article 35 : Circuit de terre

Toutes les masses, les bâtis, les appareils, les points neutres, quelles que soit leur nature et leur tension, les serrures, les charpentes, les grillages et armatures et armatures métalliques, seront reliés au réseau général de terre existant; à défaut une prise de terre sera réalisée.

La section des conducteurs de mise à la terre sera déterminée en tenant compte des valeurs et des durées maximales des courants de défaut.

Toutes les mises à la terre se feront par raccordement direct au collecteur. Le réseau de terre ne sera pas isolé des parois. Le circuit de terre sera d'une continuité parfaite et sera disposé à l'abri des détériorations mécaniques et chimiques.

Les raccords, en nombre aussi réduit que possible, seront en bronze et indessérables, ceux installés en souterrain seront protégés par de la peinture ou un enduit durable.

Les connexions seront protégées, le cas échéant, contre les dangers de corrosion.

## Article 36 : Pose des DEM et mise à la terre

Le lieu de l'installation doit être choisi de manière à ce que le DEM se trouve en un point bas. Si ceci ne peut être naturellement obtenu, un point bas artificiel est alors à créer en intercalant des formes en 'S' ou en double 'S'.

La section du DEM doit demeurer bien remplies et exempte d'air ou de bulles d'air naturellement ou en ajoutant des dispositifs de dégazage à son amont.

L'entrepreneur doit tenir compte de toutes les singularités hydrauliques dans son étude de pose. Il doit impérativement respecter toutes les exigences du fabricant en ce qui concerne la mise à la terre des DEM et les longueurs droites mont et aval recommandées.

Le DEM doit être posé tout en respectant également les exigences de la norme NF EN ISO 6817 ou équivalents.

Pour garantir de meilleures précisions de mesurage, et comme disposition sécuritaire, l'entrepreneur doit impérativement majorer les longueurs droites amont et aval recommandé par le constructeur de deux fois (x 2).

Si l'entrepreneur a à mettre en place des cônes convergent et divergent pour adapter le diamètre du débitmètre à celui de la conduite, ces cônes doivent être coaxiaux et avec un angle total ne dépassant pas 10°, si pour des questions d'encombrement un tel angle ne peut être observé alors il ne doit sous aucun prétexte dépasser 15°. En plus, les sections droites d'entrée et de sortie doivent avoir le même diamètre que le débitmètre ; La section droite amont du débitmètre doit être d'au moins 5xDN entre la fin du cône convergent et le plan des électrodes du débitmètre et 3xDN en aval entre ce même plan et le début du divergent.

La vanne de régulation, quand elle existe, ne doit jamais être installée à l'amont du DEM. Si, en plus une vanne de sectionnement est prévue à son amont, celle ci doit être ouverte à 100% et installée le plus loin possible du DEM (une distance de 15x DN minimum est à observer).

L'entrepreneur doit prendre toutes les précautions en installant les dispositifs d'ancrage nécessaires pour que tous les éléments de la tuyauterie et de robinetterie puissent supporter les efforts résultants à vannes de sectionnement fermées, surtout lors des démontages des éléments compris entre ces vannes.

Le débitmètre doit être correctement mis à la terre conformément aux recommandations du constructeur. Des précautions spéciales doivent être définies par le constructeur et respectées par l'entrepreneur quand le débitmètre est posé dans une conduite protégée cathodiquement. L'entrepreneur soumettra au maître de l'ouvrage, avant d'entamer les travaux d'installation, les recommandations détaillées du fournisseur concernant cette mise à la terre et la valeur de la prise de terre minimale à assurer pour avoir la précision contractuelle et éviter toute sorte de corrosion des électrodes.

Sauf indication contraire du constructeur, la terre du capteur doit être séparée de la terre de l'installation électrique de la station pour éviter toute influence.

### Article 37 : Logement des DEM

#### Cas d'un regard :

Si le débitmètre est à loger dans un regard, ce dernier doit être en semi enterré, étanche et équipé d'un accès avec escaliers et porte sauf spécification contraire du maître de l'ouvrage. Il doit également être muni d'une fosse de vidange. Si la cote altimétrique lui permet d'être raccordé au circuit de vidange de la station ou d'assainissement alors l'entrepreneur aura à installer une vidange correctement dimensionnée pour le regard.

L'entrepreneur soumettra au maître de l'ouvrage, avant d'entamer les travaux, l'étude et les plans génie civil du regard pour approbation.

Le débitmètre doit être obligatoirement en version séparée. Le capteur doit être en IP68 pour le préserver contre toute inondation. Le convertisseur doit être installé en dehors du regard ou à un niveau ne pouvant être immergé. Son indice de protection doit être choisi en conformité avec son environnement. Le regard doit être aéré et éclairé électriquement tout en prévoyant obligatoirement une prise de courant phase, neutre et terre qui servira à toute fin utile (220 V ac).

**Autre lieu d'installation :**

En dehors de regard ou tout autre lieu pouvant être inondé, le débitmètre peut être en version compacte ou séparée. Il doit être d'un indice de protection convenable pour les conditions d'environnement et ce conformément à la norme NF EN 60529 (C 20-010).

Le convertisseur ne doit pas être directement exposé aux rayons solaires, si de telle situation se pose, l'entrepreneur doit aménager un abri contre le soleil et les intempéries climatiques.

**Chapitre 4 : Essais et documentation****Article 40 : Généralités**

Préalablement aux réceptions provisoire et définitive, dont les modalités sont précisées dans le CCAF, des essais auront lieu pour vérifier :

- les valeurs garanties par le marché,
- le bon fonctionnement général des installations.
- Essais en charge.
- Vérification de l'étanchéité des équipements hydromécaniques.

**Article 41 : Suivi des travaux et essai des équipements**

Le maître de l'ouvrage désignera en commun accord avec l'entrepreneur un organisme neutre, qui n'a aucun lien avec la commercialisation ou les travaux d'installation de ce matériel, et ayant une large expérience dans le contrôle et l'étalonnage des débitmètres pour l'approbation des études présentées par l'entrepreneur, le suivi des travaux de pose et l'assistance aux essais de réception des débitmètres. Cet organisme examinera les plans et les notes de calcul de dimensionnement des ouvrages, équipements et le diamètre nominal du capteur. Il doit apporter conseils et recommandations nécessaires et donner son approbation.

L'organisme doit ensuite lors des travaux de pose mener toutes les vérifications nécessaires conformément à la norme NF EN ISO 6817 et aux exigences du CPS pour assurer une bonne pose, une bonne mise à la terre et la précision souhaitée.

L'organisme contrôlera également le choix et la qualité des matériaux, des conduites, des pièces spéciales, l'étanchéité des vannes et le respect des recommandations normatives et des constructeurs pour assurer une bonne précision et un bon fonctionnement.

Enfin, l'organisme aura également la tâche de réaliser les différentes mesures et essais de réception, y compris les essais d'étalonnage volumétrique quand les conditions d'exploitation le permettent.

L'entrepreneur supportera les frais de l'organisme de contrôle. Il doit en tenir compte dans son offre.

**Article 42 : Garantie**

Sauf indication contraire du CCAF ou du présent CCTP, tous les équipements mécaniques, électromécaniques et électroniques seront garantis pour un an d'exploitation.

**Article 43 : Pièces de rechange**

Les listes des pièces de rechange et des appareils de mesure et contrôle sont à chiffrer et à inclure dans le montant de la soumission. La liste de pièces de rechange est définie par le CCTP

En plus des pièces précédemment citées, l'entreprise chiffrera en plus-value une liste complémentaire qu'elle jugera nécessaire.

Les pièces de rechange requises ou proposées en plus-value feront l'objet de listes détaillées et chiffrées pièce par pièce.

La liste définitive des pièces de rechange sera arrêtée par le Maître d'Oeuvre avant l'ordre de service de commencer les travaux.

les pièces de rechange devront être fournies préalablement à la réception provisoire avec une liste précisant pour chaque pièce, la quantité fournie, l'appareil concerné, le nom du fournisseur, le type de la pièce et sa référence fournisseur, la référence du plan ou de la notice sur laquelle elle apparaît. Toutes les pièces de rechange devront être clairement identifiées et strictement interchangeables avec les pièces d'origine.

#### **Article 44 : Documents de recollement**

Les plans de recollement des installations ainsi que les schémas électriques sont à fournir en cinq exemplaires, plus un calque, selon les modalités et les délais prévus au CCAF.

Tous les procès-verbaux d'essais en usine seront fournis en trois exemplaires préalablement à la réception provisoire.

#### **Article 45 : Documents d'exploitation**

Les documents d'exploitation sont à fournir en cinq exemplaires selon les modalités et les délais prévus au CCAF; ils comprendront les documents suivants :

Les documents d'exploitation sont à fournir en trois exemplaires selon les modalités et les délais prévus ; ils comprendront les documents suivants :

- Description des installations.
- Plan et schémas (électrique, électronique et d'implantation)
- Notices des fournisseurs en français pour tous les équipements, avec vues éclatées ou coupes précisant les références des composants.
- Manuel d'exploitation, précisant les différents réglages à effectuer, les vérifications et l'entretien élémentaire périodique nécessaire au niveau de chaque équipement : Débitmètre, onduleur, afficheur programmable, simulateur,...etc; le manuel comportera également des notices de mise en service et les procédures d'installation avec les préconisations du constructeur pour la mise à la terre et l'égalisation de potentiel pour tous les types d'installations et en cas de l'existence d'une protection cathodique. Le manuel donnera également et clairement les algorithmes de programmation et les clés ou mots de passe éventuels.
- Manuel de maintenance, précisant les différentes opérations préventives, réglages et vérifications périodiques à effectuer; le manuel comportera également des notices de démontage, remontage et de mise en conservation hors service pour une longue durée ainsi que la procédure de démontage, remplacement et éventuellement de nettoyage des électrodes.
- Manuel de dépannage, précisant les symptômes des principales pannes possibles et les moyens d'y remédier et Les algorithmes de diagnostic du convertisseur, du capteur et de l'onduleur avec indication des tensions, résistances ou impédances, isolement et formes de signaux aux points tests définis par le constructeur.
- Fiches techniques des équipements hydromécaniques.
- Certificats d'essais des équipements hydromécaniques selon les normes en vigueur (Etanchéité, dimensions, fonctionnalité)
- Fiche technique de peinture et de galvanisation des éléments de tuyauterie et des coffrets métalliques
- Fiches techniques de boulons des brides

Toute la documentation doit être obligatoirement en langue française.



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

## **Tome 2 : Comptage mécanique et débitmètres électromagnétiques**

**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