

**AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE (JICA)**

**DIRECTION GÉNÉRALE  
DU GÉNIE RURAL  
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE  
RÉPUBLIQUE TUNISIENNE**

**ÉTUDE DE CONCEPTION DÉTAILLÉE  
POUR  
LE PROJET D'APPROVISIONNEMENT EN EAU DES  
ZONES RURALES  
EN RÉPUBLIQUE TUNISIENNE**

**RAPPORT FINAL**

**VOLUME IV ÉBAUCHE DES DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES**

**PARTIE 2 FOURNITURE ET INSTALLATION DES EQUIPMENTS  
HYDROMECHANIQUES ET ELECTRIQUE**

**A. CAHIER DE CHARGE ET PRESCRIPTION DE TECHNIQUE**

**GOUVERNORAT KAIROUAN  
RAPPORT SUR HMIDET-ZGAINIA**

**MARS 2001**

**NIPPON KOEI CO., LTD.  
TAIYO CONSULTANTS CO., LTD**

**S S S**

**CR (5)**

**01 - 46**

***CAHIER DES CLAUSES ADMINISTRATIVES ET FINANCIERES***

# TABLE DES MATIERES

<b>TITRE - I - DISPOSITIONS GENERALES ET REGLEMENT DE L'APPEL D'OFFRES.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I - INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE II - LES DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES.....</b>	<b>4</b>
<b>CHAPITRE III - PREPARATION DES OFFRES.....</b>	<b>5</b>
<b>CHAPITRE IV - DEPOTS DES OFFRES.....</b>	<b>11</b>
<b>CHAPITRE V - OUVERTURE DES PLIS ET EVALUATION DES OFFRES.....</b>	<b>12</b>
<b>CHAPITRE VI - ATTRIBUTION DU MARCHÉ.....</b>	<b>17</b>
<b>TITRE II CLAUSES ADMINISTRATIVES ET FINANCIERES.....</b>	<b>19</b>
<b>CHAPITRE I - EXECUTION DES FOURNITURES ET TRAVAUX.....</b>	<b>19</b>
<b>CHAPITRE II - DISPOSITIONS FINANCIERES DU MARCHÉ.....</b>	<b>28</b>
<b>CHAPITRE III - DISPOSITIONS GENERALES.....</b>	<b>30</b>

# **TITRE - I - DISPOSITIONS GENERALES ET REGLEMENT DE L'APPEL D'OFFRES**

## **CHAPITRE I - INTRODUCTION**

### **ARTICLE 1 : OBJET DE L'APPEL D'OFFRES**

Le présent appel d'offres s'inscrit dans le cadre du Programme National pour l'alimentation en eau potable des villages dispersés cofinancé par la Banque Japonaise de Coopération Internationale. A cet effet, le Commissariat Régional au Développement Agricole de Kairouan se propose d'exécuter un projet d'alimentation en eau potable dans les zones rurales de **Hmidet** de la délégation **Nasrallah** et **Zgainia** de la délégation de **Chébika** et désire établir un marché pour la fourniture & l'installation des équipements hydromécaniques et électriques destinés au station de pompage des projet **Hmidet** et **Zgainia**.

L'ensemble des prestations est composé de :

#### **LOT 1**

**SOUS LOT A1:** fourniture et installation des équipements clef en main :

- 01 groupe électropompe immergé
- 01 Armoire de commande
- 01 poste de chloration (javellisation)
- 01 Système d'éclairages et mise à la terre
- 01 Système de régulation manostatique

**SOUS LOT B 1:** fourniture des équipements de secours :

- 01 groupe électropompe immergée
- 01 pompe doseuse à moteur électrique
- 2- 01 Un Lot de pièces de rechange

#### **LOT 2**

**SOUS LOT A2:** fourniture et installation des équipements clef en main :

- 01 groupe électropompe
- 3- 01 Armoire électrique monophasé
- 01 système de régulation et de commande
- 4- 01 ballon de surpression de capacité 1000 l

## 5- 01 ligne d'aspiration et de refoulement

### **SOUS LOT B2:** fourniture des équipements de secours :

- 01 groupe électropompe
- 01 ballon de surpression de capacité 1000 l
- 01 Un Lot de pièces de rechange

Les caractéristiques techniques générales et les spécifications du matériel à acquérir sont présentées dans le cahier des spécifications techniques du dossier d'appel d'offres. Les fournisseurs doivent soumissionner pour l'ensemble des deux lots.

### **ARTICLE 2 : DIVISION EN LOTS**

Les concurrents doivent obligatoirement soumissionner pour l'ensemble des prestations demandées qui constitue un lot unique:

Aucune proposition n'est acceptée pour un matériel incomplet.

Les caractéristiques techniques des fournitures à acquérir et des travaux à exécuter sont spécifiées dans le cahier des prescriptions techniques joint au dossier d'appel d'offres.

### **ARTICLE 3 : DEFINITION ET INTERPRETATION**

#### **3-1) DEFINITION**

Sous réserve des exigences de contexte, il sera attribué aux termes rencontrés dans le dossier d'appel d'offres les significations suivantes :

- " **C.R.D.A** " désigne le Commissariat Régional au Développement Agricole qui lance l'appel d'offres et qui sera chargé de contracter le marché en son nom.

- " **Soumissionnaire** " désigne la ou les personnes, les entreprises ou sociétés participant à la concurrence pour l'exécution des prestations objet du présent appel d'offres.

- " **Fournisseur** " désigne le soumissionnaire, dont l'offre a été acceptée par le CRDA, et qui sera chargé de contracter le marché en son nom .

#### **3-2) INTERPRETATION :**

En ce qui concerne les fournitures et les travaux objet de cet appel d'offres, le Fournisseur s'engage à réaliser ces derniers, en l'absence de précisions techniques à caractère coutumier faisant partie des prescriptions communes pour le génie civil, les matériaux, les matériels, les fournitures hydromécanique et électriques, les travaux d'installation, etc., conformément aux règles de l'art et aux normes en vigueur ou admises dans le corps de métier.

#### **ARTICLE 4 : CANDIDATS ADMIS A CONCOURIR**

Seules les entreprises ou sociétés intéressées et capables de réaliser de tels travaux et fournitures peuvent présenter leur soumission au présent appel d'offres. Aucun agrément spécifique n'est exigé. Seule, la présentation d'une pièce justifiant l'activité de la société dans le domaine des équipements de pompage est demandée.

#### **ARTICLE 5 : FRAIS D'APPEL D'OFFRES**

Le soumissionnaire paiera tous les frais afférents à la préparation et à la présentation de son offre, et le C.R.D.A ne sera en aucun cas responsable de ces frais ni tenu de les payer, quelque soit la façon dont se déroulera le processus de l'appel d'offres et quel qu'en soit le résultat.

#### **ARTICLE 6 - NATURE DE L'APPEL D'OFFRES**

Le présent appel à la concurrence est lancé sous forme d'un appel d'offres national. Cet appel d'offres est soumis aux dispositions des décrets et textes en vigueur en Tunisie portant réglementation des marchés publics.

## **CHAPITRE II - LES DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES**

### **ARTICLE 7 : DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES**

Les documents d'appel d'offres font connaître les prestations faisant l'objet du marché, fixent les procédures d'appel d'offres et stipulent les conditions du marché. Outre l'avis d'appel d'offres, le dossier comprend:

- Le Cahier des Clauses Administratives et Financières (CCAF)
- Le Cahier des Prescriptions Techniques (CPT)
- Le modèle de soumission
- Le dossier d'exécution (plans guide de la station de pompage).
- Le modèle de bordereau de prix et du détail estimatif

Il est attendu du soumissionnaire qu'il examine toutes les conditions et spécifications contenues dans les documents d'appel d'offres. Le soumissionnaire assumera les risques d'une insuffisance des renseignements exigés par les documents de l'appel d'offres ou de la présentation d'une offre non conforme à tous égards aux exigences des documents d'appel d'offres. **Ces carences peuvent entraîner le rejet de son offre.**

### **ARTICLE 8 : CALENDRIER DE L'APPEL D'OFFRES**

Le dossier de l'appel d'offres peut être retiré pendant les heures et jours ouvrables au Commissariat Régional au Développement Agricole (CRDA) de Kairouan., Division de HER (Arrondissement du Génie Rural, adresse : Rue Iben Zazzar 3100 ).

### **ARTICLE 9: ECLAIRCISSEMENTS APPORTES AUX DOCUMENTS**

#### **D'APPEL D'OFFRES**

Un soumissionnaire à l'appel d'offres désirant obtenir des éclaircissements sur les documents pourra notifier sa requête au CRDA par écrit, ou par télex ou télégramme, envoyé à l'adresse du CRDA telle qu'elle est indiquée dans l'avis d'appel d'offres.

Le CRDA répondra par écrit à toute demande d'éclaircissement sur les documents d'appel d'offres qu'il aura reçu dans les 10 jours au plus tard précédant la date limite de dépôt des soumissions qu'il aura fixée. Une copie de la réponse du CRDA (y compris une explication de la demande, mais sans identification de son origine) sera adressée à tous les soumissionnaires qui auront reçu les documents d'appel d'offres.

### **ARTICLE 10 : MODIFICATIONS AUX DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES**

Le CRDA peut, à tout moment avant la date limite de dépôt des offres, et pour tout motif que ce soit, à son initiative ou en réponse à une demande d'éclaircissement formulée par un soumissionnaire, modifier le dossier d'appel d'offres sur avis de la commission des marchés. La modification sera notifiée par écrit, télex ou télégramme à tous les soumissionnaires qui auront retiré les documents d'appel d'offres, et imposée à tous les candidats.

Pour donner aux soumissionnaires un délai supplémentaire nécessaire à la prise en considération de la modification dans la préparation de leurs soumissions, le CRDA a toute latitude de reculer la date limite de dépôt des offres.

### **CHAPITRE III - PREPARATION DES OFFRES**

#### **ARTICLE 11 : LANGUE DE L'OFFRE**

L'offre préparée par le soumissionnaire ainsi que toutes les correspondances et tous documents concernant l'offre, échangés entre le soumissionnaire et le CRDA, seront rédigés en langue française, ou arabe.

#### **ARTICLE 12 : COMPOSITION DES OFFRES**

Le soumissionnaire est tenu de présenter à l'appui de son offre les documents constituant les offres suivants :

##### **a) Documents administratifs :**

- Le cahier des charges comprenant le cahier des clauses administratives et financières et les cahiers des prescriptions techniques, dûment paraphés à chaque page, signés et tamponnés à la dernière page.
- Un mémoire technique et financier dont la consistance est définie ci-dessous.
- Une déclaration sur l'honneur de non-faillite.
  - Une attestation justifiant que le soumissionnaire est en règle à l'égard de la Direction des Impôts.
- Une attestation de solde de la CNSS valable le jour de la remise des offres
  - Déclaration sur l'honneur présentée par le soumissionnaire comportant sa confirmation de n'avoir pas fait et son engagement de ne pas faire par lui-même ou par personne interposée des promesses, des dons ou des présents en vue d'influer sur les différentes procédures de conclusion du marché et des étapes de sa réalisation.
  - Les cahiers des charges (le cahier des charges administratives et le cahier des spécifications techniques) dûment paraphé à chaque page, signé et tamponné à la dernière page,

Tous les documents seront fournis en trois (3) exemplaires, dont l'original est marqué comme tel.

##### **b) Documents techniques**



- Les délais partiels proposés pour la livraison et l'installation des équipements objet de l'appel d'offres, accompagnés d'un planning de déroulement des différentes activités, d'une liste du personnel qui sera chargé de l'installation et d'une liste du matériel nécessaire.
- La documentation technique détaillée, rédigée en langue française, avec les manuels d'entretien, les consignes pour la mise en service et l'exploitation, les caractéristiques du matériel hydromécanique et électrique, les notes de calcul justificatives des puissances et du point de fonctionnement optimal des groupes proposés et les notes de calcul justificatives des dispositifs de protection électrique et hydraulique.
- Les fiches signalétiques contenant les caractéristiques techniques du matériel conformément aux modèles annexés au cahier des spécifications techniques.
- Les renseignements généraux sur le soumissionnaire selon le modèle : *Annexe 2*.
- Les références techniques comportant une liste des fournitures de nature et d'importance comparables, exécutées pendant les trois dernières années pour le compte de l'Administration ou des collectivités.
- Une description du service après vente conformément au modèle de l'annexe 3, dûment remplie, signée et tamponnée.

### **c) Documents financiers**

- La soumission conformément au modèle de l'annexe 1 dûment remplie, signée et tamponnée.
- Le bordereau des prix unitaires & le devis estimatif y compris le sous détail des prix, complétés en chiffres et en toutes lettres, et signés.
- Une caution bancaire provisoire selon modèle en annexe 4 dont le montant est égal à 1 % de la valeur indiquée dans la soumission.
- Modèle de marché.

Les offres devront être entièrement écrites à l'encre ou à la machine à écrire et toute nature ou modification de prix devra être paraphée par le signataire de la soumission.

### **ARTICLE 13: Retrait du dossier de l'appel d'offres**

Le dossier de l'appel d'offres peut être retiré, contre décharge, pendant les heures et jours ouvrables au siège du Commissariat Régional au Développement Agricole de Kairouan, (Arrondissement du Génie Rural) à l'adresse: Rue IBN JAZZAR 3143 Kairouan.

### **ARTICLE 14: Cautionnement provisoire**

Le Soumissionnaire doit fournir avec sa soumission un cautionnement bancaire égal à un pour cent (1%) du montant global de sa soumission.

Le cautionnement provisoire présentera sous la forme d'une caution bancaire inconditionnelle émise par une banque de premier ordre et payable sur première demande de l'Administration et prorogable à sa demande . La caution sera valable 30 jours au delà de la validité de la soumission.

Toute offre non accompagnée du cautionnement prévu est écartée par le CRDA comme non satisfaisant aux conditions de l'appel d'offres.

Le cautionnement provisoire du candidat infructueux sera libéré au plus tard 30 jours après expiration de la validité des offres.

Le cautionnement provisoire du concurrent déclaré adjudicataire sera libéré après remise du cautionnement définitif du marché.

#### **ARTICLE 15: Délai de validité des offres**

Les offres seront valables pendant 120 jours après la date limite de remise des offres. Une offre valable pour une période plus courte peut être écartée par l'Administration comme non conforme aux conditions de l'appel d'offres.

Dans des circonstances exceptionnelles, l'Administration peut solliciter le consentement du soumissionnaire à une prolongation de validité. La demande et les réponses qui seront faites, le seront par écrit. La validité du cautionnement provisoire sera de même prorogée autant qu'il sera nécessaire.

Un soumissionnaire acceptant la demande de prolongation ne se verra pas demander de modifier son offre ni ne sera autorisé à le faire.

#### **ARTICLE 16 : Masse des fournitures**

L'Administration se réserve le droit d'augmenter ou de réduire jusqu'à 30 % les quantités prévues dans l'offre du soumissionnaire, sans que ce dernier puisse réclamer la demande d'un préjudice quelconque. Le soumissionnaire ne pourra prétendre de ce fait à aucune indemnité ni révision des prix indiqués dans son offre.

Les données techniques des équipements définies dans le cahier des prescriptions techniques, peuvent être réajustées avant l'établissement du marché conformément à la soumission retenue par l'Administration. Ce réajustement peut porter sur 20 % au maximum des valeurs des données de base, à savoir le débit, la HMT et la puissance.

#### **ARTICLE 17 : Visite des lieux et condition des travaux**

Le soumissionnaire doit prendre connaissance des conditions générales de fonctionnement des équipements à acquérir et notamment les conditions de leur installation. Pour apprécier l'étendue des travaux à entreprendre, le soumissionnaire doit se rendre sur les lieux et

prendre contact avec l'Arrondissement du Génie Rural, apprécier et prendre note des ouvrages de génie civil exécutés et de leurs plans d'exécution.

Le soumissionnaire doit faire accompagner son offre d'un dossier contenant les modifications ou réserves éventuelles qu'il suggère après visite des lieux d'installation des équipements à acquérir.

Toute omission ou mauvaise appréciation des conditions des travaux, qui nécessiterait des interventions particulières ou des modifications de quelque nature que ce soit au moment de la fourniture ou de l'installation du matériel, engagera la responsabilité exclusive du Fournisseur.

### **ARTICLE 18: Normes applicables**

Les provenances, les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et poids, les modalités des essais, de contrôle et de réception de fournitures seront conformes aux normes en vigueur en Tunisie, ou à défaut aux normes ISO ou ceux applicables dans les pays d'origine des fournitures. Ces normes seront celles les plus récemment définies par l'autorité compétente du pays d'origine des fournitures. Une copie de ces normes en langue française sera jointe au dossier de soumission.

### **ARTICLE 19 : Présentation des offres**

Les offres doivent être rédigées en langue française et seront présentées dans trois enveloppes distinctes (A,B et C placées dans une quatrième enveloppe portant la référence de l'offre le numéro de l'appel d'offres et la mention « Ne pas ouvrir avant le:..... »

Les soumissionnaires doivent indiquer sur chaque enveloppe la nature et le N° de l'appel d'offres ainsi que l'adresse complète du soumissionnaire, les enveloppes doivent contenir respectivement

#### **L'ENVELOPPE A (Dossier administratif)**

- Une déclaration sur l'honneur de non faillite.
- Une attestation justifiant que le soumissionnaire est en règle à l'égard de la Direction des Impôts.
- Une attestation d'affiliation à la sécurité sociale valable à la date d'ouverture des plis.
- Déclaration sur l'honneur présentée par le soumissionnaire comportant sa confirmation de n'avoir pas fait et son engagement de ne pas faire par eux même ou par une personne interposée des promesses, des dons ou des présents en vue d'influer sur les différentes procédures de conclusion du marché et des étapes de la réalisation.

#### **L'ENVELOPPE B (offre technique)**

- Les délais partiels proposés pour la livraison et l'installation des équipements objet de l'appel d'offres, accompagnés d'un planning de déroulement des différentes

activités, d'une liste du personnel qui sera chargé de l'installation et d'une liste du matériel nécessaire.

- La documentation technique détaillée, rédigée en langue française, avec les manuels d'entretien, les consignes pour la mise en service et l'exploitation, les caractéristiques du matériel hydromécanique et électrique, les notes de calcul justificatives des puissances et du point de fonctionnement optimal des groupes proposés et les notes de calcul justificatives des dispositifs de protection électrique et hydraulique (anti - bélier).

- Les fiches signalétiques contenant les caractéristiques techniques du matériel conformément aux modèles annexés au cahier des spécifications techniques.  
Les renseignements généraux sur le soumissionnaire selon le modèle de l'annexe 2.

- Les références techniques comportant une liste des fournitures de nature et d'importance comparables, exécutées pendant les trois dernières années pour le compte de l'Administration ou des collectivités.

- Une description du service après vente conformément au modèle de l'annexe 3, dûment remplie, signée et tamponnée.

- Les cahiers des charges (le cahier des charges administratives et le cahier des spécifications techniques) dûment paraphé à chaque page, signé et tamponné à la dernière page,

### **L'ENVELOPPE C (Offre financière)**

- La soumission conformément au modèle de l'annexe 1 dûment remplie, signée et tamponnée.

- Le bordereau des prix unitaires y compris le sous détail des prix, complétés en chiffres et en toutes lettres, et signés.

- Le devis estimatif complété pour les positions offertes en chiffres et en toutes lettres et signé.

- Une caution bancaire provisoire selon modèle en *Annexe 4* dont le montant est égal à 1 % de la valeur indiquée dans la soumission.

-Modèle de marché.

Les Offres doivent parvenir par la poste au nom de Mr le CRDA de Kairouan cité Layouni 3100 Kairouan au plus tard le ..... Le cachet du bureau d'ordre du CRDA fait foi.

### **ARTICLE 20 : Modification et retrait des offres**

Le soumissionnaire peut modifier ou retirer son offre après dépôt à condition que la notification écrite de la modification ou du retrait soit reçue par le CRDA avant la fin du délai prescrit pour le dépôt des offres. Le retrait peut être également notifié par télex ou télégramme confirmé par la suite par une copie signée.

Aucune offre ne peut être modifiée après la date limite de dépôt des offres. Aucune offre ne peut être retirée dans l'intervalle compris entre le délai de dépôt des offres et l'expiration de la période de validité de l'offre précisée par le soumissionnaire dans sa soumission.

Le retrait de son offre par un soumissionnaire, pendant cet intervalle de temps, peut entraîner la confiscation du cautionnement provisoire.

#### **ARTICLE 21 : Offre hors délai**

Toute offre reçue par l'Administration après expiration du délai de dépôt des offres, est écartée et renvoyée au candidat sans avoir été ouverte.

#### **ARTICLE 22 : PRIX DE LA SOUMISSION**

Les prix offerts par le soumissionnaire seront fermes et non révisables pendant toute la durée d'exécution du marché.

#### **ARTICLE 23 : ASSOCIATION**

Le soumissionnaire peut s'associer à un ou plusieurs sous traitants, mais reste le seul responsable vis à vis du CRDA.

Le sous-traitant doit être indiqué dans l'offre initiale, aucune autre sous-traitance en cours des travaux ne sera permise qu'après autorisation du CRDA. Ce dernier a la faculté de refuser toute proposition de sous-traitance.

La participation d'un technicien de la maison mère en cours des essais du matériel sur site peut être proposée dans l'offre

## **CHAPITRE IV - DEPOTS DES OFFRES**

### **ARTICLE 24 : CACHETAGE ET MARQUAGE DES OFFRES**

Le soumissionnaire cachettera séparément l'original et chaque exemplaire de l'offre ainsi que les éléments du dossier administratif et technique et ceux relatifs au dossier financier de sa soumission dans une enveloppe dite intérieure marquée " copie ", avec indication du nom et adresse du soumissionnaire pour permettre de la lui renvoyer non ouverte au cas où son offre est déclarée " hors délai " .

Les enveloppes intérieures sont contenues dans une enveloppe extérieure portant l'objet, le numéro de l'appel d'offres et la mention " NE PAS OUVRIR AVANT LE " (voir la mention indiquée sur l'avis de publication de l'appel d'offres).

Si l'enveloppe extérieure n'est pas cachetée et marquée comme indiqué précédemment, le CRDA ne sera en aucun cas responsable de ce que l'offre soit égarée, ou de ce qu'elle soit ouverte par inadvertance.

Les trois enveloppes intérieures seront présentées cachetées ,portant l'adresse complète du Fournisseur et comprenant les pièces indiquées dans l'article 12 (composition des offres).

### **ARTICLE 25 : EXPEDITION DES OFFRES**

Les plis contenant les soumissions doivent être envoyés par voie postale et recommandés au nom de Monsieur Le C.R.D.A. de Kairouan, ou remise directement contre décharge au bureau d'ordre central du CRDA. Les offres doivent parvenir à l'adresse qui sera indiquée sur l'avis d'appel d'offres, au plus tard le: .....(voir la date limite fixée par l'avis de publication de l'appel d'offres).

## **CHAPITRE V - OUVERTURE DES PLIS ET EVALUATION DES OFFRES**

### **ARTICLE 26 : OUVERTURE DES PLIS**

L'ouverture des plis se déroulera en deux séances:

- Une première séance pour l'ouverture des offres techniques & les dossiers Administratif.
- Une deuxième séance pour l'ouverture des offres financières jugées conformes aux conditions essentielles du cahier des charges des clauses administratives et des spécifications techniques.

### **ARTICLE 27 : EVALUATION DES OFFRES**

Les offres techniques seront analysées en premier lieu conformément à la méthodologie du dépouillement fixée par le cahier des charges.

Les critères de jugements adoptés sont les suivants :

- Les références du Soumissionnaire	10 Points
- Les moyens Humains et Matériels à mobiliser pour l'installation	12 Points
- Les caractéristiques techniques du matériel	65 points
- Service après vente du Fournisseur	13 points

#### **27.1 / Evaluation technique des offres**

##### **27.1.1 / Evaluation Technique**

L'évaluation technique sera notée sur 100 points.

Toute offre qui aura totalisé une note technique inférieure à 70 sera rejetée. Dans le cas où toutes les offres n'auraient pas rempli cette condition, l'appel d'offres sera déclaré infructueux.

#### **27.2 Méthodologie de dépouillement des offres techniques :**

La méthodologie à adopter pour l'évaluation technique des offres est la suivante :

## **1/ Notation technique : NT sur 100 points :**

La Commission de dépouillement adoptera le barème de notation suivant pour l'évaluation technique des offres.

### **1.1 Caractéristiques techniques du matériel : sur (65 points) :**

#### **Poste 1 : Groupes de pompage sur 50 points**

Les notes seront attribuées sur la base des courbes caractéristiques fournies par chaque soumissionnaires.

#### **a/ Débit- HMT et courbe caractéristique ( 16 points )**

##### **1/ Point de fonctionnement ( 12 points )**

- Si le soumissionnaire proposera les débits et la HMT demandés par le cahier des charges : aura (12 points)

- S'il proposera des caractéristiques Q, HMT dans la limite des tolérances suivantes : aura (8 points)

\*  $\pm 3,5 \%$  pour les débits supérieurs ou égaux à 30 l/s.

\*  $\pm 5 \%$  pour les débits compris entre 10 et 30 L/s.

\*  $\pm 10 \%$  pour les débits inférieurs à 10 L/s.

- Le soumissionnaire qui aura proposé une pompe dont le point de fonctionnement ( Q, HMT ) est en dehors des tolérances admis ou/et le régime de fonctionnement nominal n'est pas stable sera éliminé.

##### **2/ L'allure de la courbe ( 4 points ) :**

Il sera tenu compte de la réserve de la HMT par rapport au point de fonctionnement demandé. la note sera attribuée sur la base de.

- Le soumissionnaire qui propose des courbes de fonctionnement ayant la meilleure réserve ( HMT ( Q= 0) - HMT proposée ) : réserve max : aura 4 points

- Pour le reste la note (N) sera :  $N = \frac{4 \times \text{réserve}}{\text{réserve max.}}$

#### **b/ Puissance nominale : ( 9 points ):**

##### **1/ Groupe immergé**



- Pour une puissance supérieure à celle définie par le cahier des charges c.à.d la puissance du moteur doit être supérieure de 10 % de la puissance maximale absorbée sur toute la plage de la courbe ( sans toutefois, avoir un CosPHI inférieur à 0,8 ).

Le soumissionnaire qui propose la meilleure puissance ( Pmax) aura 9 points.

Pour le reste, la note sera attribuée sur la base de la formule suivante :

$$N = 9 \times \frac{P}{P_{\max}}$$

avec P: puissance proposée en Kw

Pmax.: La meilleure puissance en KW

- Pour une puissance inférieure à celle demandée par le cahier des charges : il sera éliminé.

### **C/ Rendement du groupe : (16 points ) :**

- Le soumissionnaire qui donne le meilleur rendement ( $\eta_{\max}$ ) aura le maximum de la note 16 points. Pour le reste, la sera attribuée sur la base de la formule suivante :

$$N = 16 + 0,8 (\eta - \eta_{\max})$$

avec :  $\eta$  = rendement proposé en %

$\eta_{\max}$  = le meilleure rendement en % proposé dans le cadre de l'appel d'offres

### **d/ Technologie de la pompe ( 9 points ) :**

- Présence totale des bagues d'usure et chemises d'arbre : 6 points.
- présence partielle ( des bagues d'usure ou chemises d'arbre ) : 3 points.
- les offres dont les pompes ne comportent pas des bagues d'usure et des chemises d'arbre seront rejetée.
- Fixation de la turbine sur l'axe : ( 3 points)
- Fixation par clavette : 2 points
- autres : 1 points

### **Poste 2 : Dossier Technique : 15 points.**

Le Dossier Technique du soumissionnaire doit comporter toutes les caractéristiques des équipements proposés à savoir :

- Dossier pour les groupes de pompages : courbes caractéristiques, plans, coupes avec la nomenclature, matériaux, fiche moteur, (5 points)
- Dossier pour le matériel hydromécanique à savoir : vanne, clapet, joint de démontage, ventouse, compteur d'eau, anti-bélier : type, DN, PN, note de calcul, matériaux. ( avec prospectus à l'appui), etc : ( 5 points )
- Dossier pour armoire électrique : type, calibre et marque des principales composantes avec une documentation à l'appui : ( 5 points )

L'attribution de la note sera effectuée sur les bases suivantes :

- \* Dossier complet : une note de 5 points
- \* Dossier incomplet : 2 points

\* Pas de dossier : 0 point

## **1.2 Référence du soumissionnaire : sur 10 points :**

Pour chaque soumissionnaire une note lui sera attribuée selon le barème suivant :

- 0 -1 projet = 2 points.
- 2-3 projets = 5 points
- 4-5 projets = 8 points
- plus que 5 projets = 10 points

Il sera tenu compte du nombre de projets ( stations de pompage ) durant les cinq dernières années.

La note sera attribuée sur présentation dans l'offre des pièces justifications ( PV de réception, attestation d'exécution du projet, etc...)

## **1.3 Moyens humains et matériels affectés au projet : sur 12 points :**

\* Moyens humains affectés au projet ( sur 8 points ) :

Equipe Type :

- Ingénieur électromécanicien
  - \* Expérience supérieure à cinq ans = 2,5 points
  - \* Expérience de 3 à 5 ans = 4 point
  - \* Expérience inférieure à 3 ans = 0,5 point
- Technicien électricien
  - \* Expérience supérieure à cinq ans = 1 point
  - \* Expérience de 3 à 5 ans = 0,5 point
  - \* Expérience inférieure à 3 ans = 0 point
- Technicien Mécanicien
  - \* Expérience supérieure à cinq ans = 1 point
  - \* Expérience de 3 à 5 ans = 0,5 point
  - \* Expérience inférieure à 3 ans = 0 point
- Ouvriers spécialisé (manoeuvre, maçon ) = 1 point
- Ingénieur étude et méthode : ( pour l'élaboration de l'étude d'exécution : Schémas électriques, manuel d'entretien plan d'exécution, etc.....)
  - \* Expérience supérieure à cinq ans = 2,5 points
  - \* Expérience de 3 à 5 ans = 1,5 points
  - \* Expérience inférieure à 3 ans = 0,5 point

La note sera attribuée sur présentation d'un curriculum vitae signé par l'intéressé.

\* Moyens Matériels ( sur 4 points ) :

- Moyens de manutention ( camion de transport ; trépied ; palan manuel, électrique, grue ) = 1,5 point
- Moyens de chantier ( groupe électrogène ; poste de soudure électrique, thermique) ) = 1,5 point
- Caisse d'outillage mécanicien et électricien ; matériel ordinaire de bâtiment = 1 point.

#### **1.4 Service Après-Vente : sur ( 13 points ) :**

- Dispositions d'un atelier de réparation électrique (rebobinage) et mécanique y compris les équipes y afférent ( 6 points ):

\* Atelier de réparation électrique = 3 points

\* Atelier de réparation mécanique = 3 points

- Dispositions d'un magasin des pièces de rechange = 4 points

- Fournisseur représentant unique du fabricant de matériel (ou fabricant du matériel) avec justification nécessaire = 3 points

\* Fournisseur revendeur du matériel = 1 point

#### **Conditions d'élimination de l'offre technique :**

- L'offre technique ayant proposée des équipements non conformes au cahier des charges sera éliminée.

- Toute offre technique ayant reçu une note inférieure à 70 points sera rejetée.

#### **2/ Evaluation financière :**

Les offres financières seront contrôlées et éventuellement corrigées.

La comparaison des offres jugées conformes aux conditions essentielles du cahier des charges des clauses administratives et des spécifications techniques tiendra compte uniquement du montant total de la soumission l'offre la moins disante et valable techniquement sera retenue

Les prix mentionnés dans le bordereau des prix unitaires primeront sur les prix du détail estimatif, les prix en toutes lettres primeront sur les prix indiqués en chiffres.

## **CHAPITRE VI - ATTRIBUTION DU MARCHE**

### **ARTICLE 28 : ATTRIBUTION DU MARCHE**

Sous réserve des dispositions de l'article 27, le CRDA attribuera le marché au soumissionnaire dont on aura déterminé que l'offre satisfait substantiellement aux conditions de l'appel d'offres, et dont on a déterminé qu'elle est la plus avantageuse, à la condition supplémentaire qu'on ait également déterminé que le soumissionnaire est qualifié pour exécuter le marché de façon satisfaisante.

### **ARTICLE 29 : NOTIFICATION DE L'ATTRIBUTION**

Le CRDA notifie au soumissionnaire retenu l'acceptation de son offre. La notification est faite par écrit en courrier recommandé, par télex ou télégramme confirmé par écrit en courrier recommandé.

Après que le soumissionnaire retenu aura fourni sa garantie de bonne exécution, conformément au titre II- article 28, le CRDA notifiera à chaque candidat évincé que son offre n'a pas été retenue et libérera la caution provisoire en application de l'article 14.

### **ARTICLE 30 : SIGNATURE DU MARCHE**

Le CRDA conclura avec le concurrent retenu un marché qui se substituera à sa soumission. Ce marché régira pendant sa durée d'exécution les obligations contractuelles du CRDA et du Fournisseur sur la base des prix proposés, et conformément aux conditions énoncées dans le présent cahier des clauses administratives et financières, le cahier des prescriptions techniques et l'offre du fournisseur.

### **ARTICLE 31 : REJET DES OFFRES**

L'appel d'offres pourra être annulé par le CRDA qui en informera tous les soumissionnaires, sans obligation d'indiquer les raisons de sa décision.

### **ARTICLE 32 : CAUTIONNEMENT DEFINITIF**

Dans les 10 jours de la réception de la notification d'attribution du marché, l'adjudicataire fournira le cautionnement définitif conformément aux dispositions du marché.

### **ARTICLE 33 : ENREGISTREMENT DU MARCHE**

L'adjudicataire sera tenu d'enregistrer son marché (y compris les pièces annexes) dans le délai prévu par la réglementation en vigueur.

Le non respect de ce délai pourrait entraîner la résiliation du marché.

## **TITRE II CLAUSES ADMINISTRATIVES ET FINANCIERES**

( Modèle de marché)

### **CHAPITRE I - EXECUTION DES FOURNITURES ET TRAVAUX**

#### **ARTICLE 1 : PARTIES CONTRACTANTES**

Entre les soussignés :

- Le Commissariat Régional au Développement Agricole de Kairouan, ci-dessous dénommé le CRDA, d'une part ;
- Et la société .....représentée, par son ( nom et prénom et Qualité ), ci-dessous dénommée le Fournisseur, d'autre part ;

Il a été arrêté et convenu ce qui suit :

#### **ARTICLE 2 : OBJET DU MARCHE**

Le présent marché a pour objet la fourniture et l'installation des équipements hydromécaniques et électriques destinés à la station de pompage sur forage de Hmidet et à la station de surpression de Zgainia.

L'ensemble des prestations est composé:

##### **LOT 1**

##### **Sous Lot A1 : Fourniture & Installation des équipements Clef en main**

- Un groupe électropompe immergé
- Une armoire de commande, de protection, de contrôle
- Ligne de refoulement complète (robinetteries et pièces spéciales)
- Eclairage des locaux
- Un poste de chloration complet
- Un système de régulation manostatique

##### **Sous Lot B1: Fourniture & transport des équipements de secours**

- Un groupe électropompe immergée de même caractéristique
- Un poste de chloration
- Un Lot de pièces de rechange

## **LOT 2**

**SOUS LOT A2:** fourniture et installation des équipements clef en main :

- 1- 01 groupe électropompe
  - 2- 01 Armoire électrique monophasé
  - 01 système de régulation et de commande
  - 3- 01 ballon de surpression de capacité 1000 l
  - 4- 01 ligne d'aspiration et de refoulement

**SOUS LOT B 2:** fourniture des équipements de secours :

- 01 groupe électropompe
- 01 ballon de surpression de capacité 1000 l
- 01 Un Lot de pièces de rechange

### **ARTICLE 3 : DELAI D'EXECUTION DU MARCHE**

Le délai de la réalisation des fournitures et l'installation des équipements hydromécaniques et électriques est Quatre mois (04).

Le délai contractuel s'entend à partir de la date de la notification de l'ordre de service invitant le Fournisseur à commencer l'exécution du marché.

Ce délai tient compte des délais d'importation des fournitures ou acquises localement, d'installation des chantiers, de la construction des ouvrages, des travaux de finition, des essais et de la mise en service des installations, de la préparation du dossier de récolement et d'une éventuelle diminution ou augmentation dans la masse des fournitures et travaux conformément à l'article 16.

### **ARTICLE 4 : DOSSIER D'EXECUTION DES TRAVAUX**

Le Fournisseur est tenu de présenter à l'Administration dans un délai de 20 jours à partir de la date de la notification du marché, un dossier définitif d'exécution, en quatre exemplaires, comprenant :

- les plans, schémas, notes de calcul, etc. pour l'exécution des installations projetées s'insérant dans les plans des stations de pompage prévues par l'Administration.
- un chronogramme d'exécution détaillé conforme aux dossiers de l'Administration et aux conditions du marché indiquant les différentes étapes d'exécution des opérations avec mention de la date prévisionnelle de mise en service des installations.

En outre, il est expressément spécifié que le CRDA ne sera engagé vis-à-vis du Fournisseur que par les ordres qui ont été confirmés par écrit, aucun ordre verbal ne saurait engager le CRDA à un supplément de dépenses.

#### **ARTICLE 5 : ORGANISATION DU CHANTIER**

Le Fournisseur, sera tenu d'avoir sur le chantier, un représentant ayant toutes les qualifications techniques nécessaires et valablement mandaté par lui pour recevoir les notifications des ordres de service du CRDA, prendre au nom du Fournisseur toutes décisions utiles et engager celui-ci dans le cadre des travaux.

Le Fournisseur assurera la garde et la surveillance de l'ensemble du matériel à installer par ses soins ou celui qui lui sera remis par le CRDA pour l'exécution des travaux.

Toutes les charges relatives à l'occupation provisoire des terrains nécessaires aux installations de bureaux, parcs et ateliers de l'entreprise, seront entièrement à la charge de l'entreprise.

Un journal de chantier paginé, paraphé et tamponné sera remis au Fournisseur, qui en assurera la tenue convenable sans y inscrire aucune observation . Ce journal doit être présenté à toute demande du CRDA. Seuls les ordres du CRDA peuvent figurer sur ce journal. Le Fournisseur doit toujours formuler ses demandes par des écrits qui seront adressés directement au CRDA et remis contre décharge.

#### **ARTICLE 6 : MAIN D'OEUVRE ET SECURITE DU TRAVAIL**

Outre le personnel de maîtrise appartenant à l'entreprise, le Fournisseur devra dans tous les cas utiliser la main d'œuvre ordinaire de la région en accord avec les autorités compétentes. Le Fournisseur doit porter toute son attention sur le problème de la sécurité du travail. En particulier, il doit prendre toutes dispositions utiles pour éviter les accidents de travail, dont il garde l'entière responsabilité, et prévoir les soins immédiats sur le chantier et les moyens rapides d'évacuation de toute personne accidentée.

#### **ARTICLE 7 : TRAVAUX IMPREVUS**

Le Fournisseur ne devra pas entreprendre les travaux qu'il jugerait imprévus avant d'en avoir averti le CRDA par écrit et d'avoir reçu au préalable la notification nécessaire.

#### **ARTICLE 8 : SOUS-TRAITANCE**

En dehors de la sous-traitance indiquée dans l'offre du Fournisseur, aucune autre sous-traitance n'est admise sans approbation préalable du CRDA et l'obtention, par écrit, de son accord.



## **ARTICLE 9: INSPECTION ET ESSAIS**

L'Administration ou son représentant aura le droit d'inspecter et d'essayer les fournitures avant leur expédition pour s'assurer de leur conformité aux spécifications du marché.

Les inspections et essais seront effectués aux lieux désignés par le Fournisseur dans ses propres locaux et/ou de son ou de ses sous-traitants, au point de livraison et/ou à la destination finale des fournitures. Lorsque ces inspections et essais seront effectués dans les locaux du Fournisseur et/ou des ses sous-traitants, les représentants de l'Administration se verront donner toute l'aide et l'assistance raisonnablement exigibles, y compris l'accès aux plans des pièces et aux données concernant la production. Tous les frais et charges nécessités par ces inspections et essais seront supportés exclusivement par le Fournisseur.

Si l'une quelconque des fournitures inspectées ou essayées se révèle non conforme aux spécifications. l'Administration peut la refuser; le Fournisseur devra alors soit remplacer les fournitures refusées, soit apporter, à ses frais, toutes modifications nécessaires pour les rendre conformes aux spécifications techniques exigées.

Le droit de l'Administration d'inspecter, d'essayer, lorsque cela est nécessaire, de refuser les fournitures après leur arrivée à destination ne sera en aucun cas limite, et l'Administration n'y renoncera aucunement du fait que lui même ou son représentant les a antérieurement inspectées, essayées et acceptées avant leur livraison et installation. L'acceptation des fournitures après essai et inspection ne libère pas le Fournisseur de l'obligation de garantie ou autre à laquelle il est tenu en raison des clauses du marché. Le refus éventuel d'équipement ne libère pas le Fournisseur de son délai contractuel.

## **ARTICLE 10: BREVETS**

Le Fournisseur garantira le CRDA contre toute réclamation des tiers touchant à la contrefaçon ou à l'exploitation non autorisée d'un brevet, d'une marque commerciale ou de droits de création industrielle résultant de l'emploi des fournitures ou d'un de leurs éléments en Tunisie.

## **ARTICLE 11: LIVRAISON ET CONSTAT DE REMISE DU MATERIEL**

Toutes les fournitures seront livrées dans les meilleures conditions d'emballages au dépôt désigné par l'Administration. l'Administration doit être avisée de la mise à sa disposition des fournitures sept (07) jours à l'avance, afin de prendre les mesures nécessaires pour dégager les aires de stockage et charger ses représentants pour procéder à la réception du matériel. Les fournitures seront livrées au parc du CRDA à l'emplacement désigné, en état de marche, équipées des accessoires et munies des pièces de rechanges ainsi que des documents techniques s'y rapportant. Le représentant du C.R.D.A. assistera à la livraison, examinera en détail l'état des fournitures et procédera aux divers contrôles. Les fournitures reconnues défectueuses seront isolées par les soins et aux frais du Fournisseur, remplacées ou réparées dans un délai à convenir en commun accord. Un constat de remise du matériel sera dressé en présence des représentants de l'Administration et du Fournisseur.

## **ARTICLE 12: CONDITIONS D'INSTALLATION DES EQUIPEMENTS**

Un représentant de l'Administration sera chargé de superviser les travaux d'installation. Afin d'éviter toute contestation non fondée sur le déroulement des travaux, le Fournisseur veillera à exécuter les travaux en présence du représentant de l'Administration. Le Fournisseur doit disposer d'un journal de chantier sur lequel doivent figurer toutes les observations quotidiennes ainsi que les personnes travaillant sur le chantier. Le représentant de l'Administration est fondé de donner au Fournisseur, et sous sa responsabilité les consignes qu'il juge nécessaires pour le bon déroulement des travaux d'installation. En cas de refus de ces consignes, le représentant de l'Administration est fondé d'arrêter les travaux aux risques et périls du Fournisseur jusqu'à règlement du différend. Les représentants de l'Administration et du Fournisseur sur le chantier tiendront à jour fixe, une réunion hebdomadaire pour:

- \* évaluer l'avancement et la qualité des travaux exécutés durant la semaine écoulée:
- \* arrêter dans le cadre du planning d'exécution le programme détaillé des travaux à exécuter au cours de la semaine suivante:
- \* déterminer les dispositions à prendre éventuellement pour remédier aux retards ou imperfections constatées.

Les responsables au niveau de la Direction du Fournisseur et de l'Administration ou son Représentant, se réuniront à des dates qui seront fixées en commun accord, dans le but:

- \* de contrôler, à l'aide des comptes rendus des réunions hebdomadaires, que le chantier se déroule normalement suivant les délais prévus,
- \* de prendre toutes décisions quant au déroulement du marché.

Un compte-rendu de chacune de ces réunions sera établi et adressé par l'Administration au Fournisseur.

A la fin des travaux d'installation, un procès verbal d'installation sera dressé et signé par l'Administration et le Fournisseur.

## **ARTICLE 13: SUSPENSION DES TRAVAUX**

L'Administration pourra, soit pour des raisons techniques ou climatiques, suspendre provisoirement les travaux. La période de suspension des travaux sera ajoutée au délai contractuel.

Une suspension issue de telles raisons ne donne lieu à aucune indemnisation . ni pour immobilisation du personnel et du matériel, ni pour frais de repliement et de réinstallation du matériel, de gardiennage, etc... ni pour toute autre sujétion.

## **ARTICLE 14: COORDINATION DES TRAVAUX**

Le Fournisseur aura la charge de s'entendre avec les entrepreneurs des autres lots, au sujet des dispositions à prendre en commun, pour qu'ils ne se gênent pas mutuellement pendant l'exécution de leurs travaux respectifs. Il ne pourra émettre aucune réclamation en raison de

la gêne et des sujétions que lui causerait la présence aux abords ou dans l'emprise de ses propres chantiers, de chantiers organisés pour des travaux autres que ceux faisant l'objet du présent marché.

## **ARTICLE 15: RECEPTION PROVISOIRE**

Le CRDA devra procéder à cette réception à la demande du Fournisseur et dans un délai de cinq jours (05 jours) à compter de la date de cette demande .

La réception provisoire du matériel acquis, installé essayé et mis en service sera prononcée, sur les lieux d'installation. Lors de la réception provisoire des équipements installés, on procédera comme suit:

- 1/ Une fois le matériel est installé et le procès verbal d'installation est signé, le Fournisseur procédera, en présence du représentant de l'Administration, à la mise en marche et effectuera les différents réglages et mises au point nécessaires au bon fonctionnement du matériel acquis. Durant cette phase le matériel installé doit totaliser au moins cinquante (50) heures de fonctionnement. Un rapport détaillé comportant toutes les interventions ou anomalies doit être dressé pour chaque station de pompage. Il doit être signé contradictoirement par les deux parties.
- 2/ Après étude des rapports relatifs à la mise en marche, l'Administration peut fixer, si les conditions techniques le permettent et en commun accord avec le Fournisseur, la date de démarrage des essais de réception provisoire des équipements installés. Durant ces essais et si les caractéristiques du point d'eau le permettent. Les équipements installés doivent fonctionner sans interruption durant soixante (60) heures (3 jours successifs x 20 heures) pour les projets relatifs aux périmètres irrigués. Un rapport relatif à l'essai de chaque station de pompage doit être dressé et signé contradictoirement par les deux parties.
- 3/ Après étude de l'ensemble des rapports (1 et 2) et inspection visuelle des équipements en fonctionnement, l'Administration et le Fournisseur peuvent décider de la réception provisoire du matériel acquis et des installations. A condition que le Fournisseur s'est acquitté valablement de toutes ses obligations, la réception provisoire du matériel doit être prononcée dans un délai ne dépassant pas les 30 jours à partir de la date d'achèvement de l'installation mentionnée dans le procès verbal d'installation.

Tous les frais relatifs aux essais y compris l'énergie sont à la charge du Fournisseur.

En cas où le contrat est établi avec la STEG au nom du GIC, le Fournisseur paiera la 1<sup>ère</sup> facture de la STEG au GIC.

## **ARTICLE 16: INSTRUCTION DU PERSONNEL**

### **ET ASSISTANCE TECHNIQUE**

Le Fournisseur devra assurer l'instruction du personnel de l'Administration chargé de faire fonctionner le matériel et les installations, et de lui fournir tous les renseignements nécessaires à leur entretien et maintenance. L'Administration informera le Fournisseur du nombre et de la qualification du personnel désigné à cet effet.

Outre l'instruction technique, le Fournisseur devra faire connaître en détail à ce personnel les risques particuliers pouvant découler de l'installation et les consignes de sécurité qu'il devra observer.

L'instruction et la formation du personnel devront être réalisées lors de l'exécution des travaux de montage du matériel et après achèvement de l'installation.

La réception provisoire sera conditionnée par l'application de ces clauses. En outre, le Fournisseur s'engage durant la période de garantie à effectuer deux visites techniques pour l'inspection du matériel installé et poursuivre l'assistance nécessaire au personnel de l'Administration.

La première visite devra s'effectuer trois mois à partir de la date de déclaration de la réception provisoire la seconde visite six mois à partir de cette même date. Les dates précises de ces visites seront convenues en commun accord entre le Fournisseur et l'Administration. Il sera procédé au cours de ces visites techniques, aux réglages et à la mise au point éventuel du matériel, ainsi qu'à la vérification de l'application des consignes de fonctionnement et d'entretien des installations. Chacune des visites fera l'objet d'un rapport constituant un document exigé à la réception définitive.

## **ARTICLE 17: DOCUMENTS TECHNIQUES ET PLANS DE RECOLEMENT**

La réception provisoire des fournitures livrées ou installées est conditionnée, entre autres par la remise à l'Administration des documents suivants à caractère technique :

- La liste et la nomenclature référencée des pièces de rechange ;
- Les plans et dessins des fournitures définissant toutes leurs caractéristiques, ainsi que les résultats des essais effectués par le constructeur ou dans un centre officiel d'essais,
- Le plan de récolement des installations réalisées par le Fournisseur;
- Une notice détaillée, explicative du fonctionnement du matériel et des installations, dans les conditions pour lesquelles ils sont prévus;
- Un manuel détaillé sur les opérations de réparation et d'entretien préventif du matériel et des installations.

## **ARTICLE 18 : DELAI DE GARANTIE**

Le Fournisseur garantit que toutes les fournitures livrées ou installées en exécution du marché sont neuves et n'ont jamais été utilisées, sont du modèle le plus récent en service, comportant les dernières améliorations en matière de conception et de matériaux.

Le Fournisseur garantit, en outre, que toutes les fournitures livrées en exécution du marché n'auront aucune défectuosité due à leur conception, ou survenant pendant l'utilisation normale des fournitures livrées ou installées dans les conditions prévalant sur les lieux pour lesquels elles sont destinées.

Le délai de garantie des fournitures est fixé à douze (12) mois à compter de la date de la réception provisoire.

Pendant le délai de garantie et au delà, si la réception définitive n'a pu être prononcée, le Fournisseur s'engage à assurer une garantie intégrale des équipements. Toute défectuosité, usure anormale de fonctionnement, etc. sera immédiatement signalée au Fournisseur qui procédera, dans les délais à convenir entre les partis, au remplacement du matériel ou à la réparation du défaut relevé.

Il est spécifié que tous les frais occasionnés au Fournisseur par l'application de cette garantie, tels que pièces, main d'œuvre, déplacement, transport, seront à sa charge exclusive et sont pris en compte dans les prix initiaux du marché. En cas de carence du Fournisseur dans l'application de la garantie et au plus tard après mise en demeure non suivie d'effet, les réparations seront effectuées par l'Administration aux frais, risques et périls du Fournisseur sans que celui-ci puisse élever la moindre réclamation. De plus il ne pourra en aucun cas évoquer ce fait pour décliner sa responsabilité si des défauts et avaries apparaissent postérieurement à cette intervention pendant le délai de garantie.

## **ARTICLE 19: PIECES DE RECHANGE**

Le Fournisseur s'engage à fournir pour chaque matériel livré une nomenclature référencée et un stock de pièces de rechange jugé indispensable pour assurer son fonctionnement normal. Il n'est pas libre pour autant d'une quelconque des obligations de garantie découlant du marché.

En outre le Fournisseur s'engage dans l'avenir à fournir à l'Administration et à sa demande les pièces de rechange nécessaires à la réparation et à la maintenance du matériel et ce, pendant une durée minimale de cinq ans. Au cas où les pièces cesseraient d'être produites, le Fournisseur est tenu:

- 1- D'aviser l'Administration, en temps opportun, de cette cessation de production afin de lui permettre de reconstituer ses réserves en pièces nécessaires.
- 2- De lui fournir, à la suite de cette cessation, gratuitement ou à sa demande, les plans, dessins et spécifications des pièces de rechange concernées.

## **ARTICLE 20: SERVICE APRES VENTE**

Le Fournisseur s'engage à maintenir un service après vente organisé et doté de personnel technique qualifié et de moyens matériels adéquats pour répondre à tous ses engagements conformément aux clauses du marché. Ce service devra être en mesure de répondre à la demande de l'Administration, pendant le délai contractuel du marché et en dehors, pour tout approvisionnement en pièces de rechange, et à toute intervention de réparation de quelque nature que ce soit, et à la démarche pour l'établissement d'un éventuel contrat de maintenance de courte ou de longue durée.

## **ARTICLE 21 : VARIATION DANS LA MASSE DES FOURNITURES**

### **ET DES TRAVAUX**

Les quantités indiquées dans les devis estimatifs du marché ne sont qu'approximatives et ne pourront être considérées que comme une évaluation des fournitures à acquérir et des travaux à exécuter. De ce fait, le CRDA se réserve le droit d'augmenter ou de réduire jusqu'à 30 % les quantités prévues, sans que le Fournisseur soit en mesure de demander ni la résiliation du marché, ni la révision des prix du marché.

## **ARTICLE 22 : RECEPTION DEFINITIVE**

La réception définitive aura lieu normalement à l'expiration du délai de garantie et si toutes les réserves formulées au cours de ce délai sont satisfaites et si, à ce moment, à l'usage ou à la suite d'essais, il n'est apparu aucune défectuosité ou anomalie nouvelle. Dans le cas contraire, la réception définitive n'est prononcée qu'après achèvement des réparations ou remplacements demandés.

La réception définitive sera déclarée en présence d'un représentant de le Fournisseur et des représentants du CRDA et du GIC.

## **CHAPITRE II - DISPOSITIONS FINANCIERES DU MARCHE**

### **ARTICLE 23 : MONTANT DU MARCHE**

Le montant global du marché est fixé à la somme de (TTC).....: (montant en lettres & en chiffres).

### **ARTICLE 24 : NATURE DES PRIX**

Les prix sont considérés toutes taxes comprises, fermes et non révisables pendant toute la durée d'exécution du marché.

### **ARTICLE 25 : MODE DE REGLEMENT DES FOURNITURES ET TRAVAUX**

Les fournitures et travaux seront réglés par application aux quantités effectivement réalisées et acceptées par le CRDA des prix unitaires du bordereau des prix.

#### **25 -1) Mode de paiement**

Pour toutes les fournitures le règlement se fera en Dinars Tunisiens, par virement dans une banque tunisienne comme suit:

Les fournitures et travaux seront réglés par application aux quantités effectivement réalisées et acceptées par le CRDA des prix unitaires du bordereau des prix.

#### **25 -1) Mode de paiement**

Ces paiements se feront de la façon suivante :

- 92 % du montant hors TVA sur le fonds de disposition au près de la banque centrale de Tunisie ( Prêt JBIC ).
- 8 % du montant hors TVA + le montant de la TVA sur le budget de l'Etat.

#### **25 -2) Mode de règlement**

Pour toutes les fournitures le règlement se fera en Dinars Tunisiens, par virement dans une banque tunisienne comme suit:

- 50 % après constat de remise du matériel sans réserve et après présentation d'une facture commerciale en cinq (5) exemplaires.
- 40 % après à la réception provisoire des équipements sur présentation d'une facture commerciale en cinq (5) exemplaires.
- 10 % constituant la retenue de garantie et sont libérés après réception définitive et règlement définitif des équipements et sur présentation d'une facture définitive récapitulative en cinq (5) exemplaires.

Les paiements seront effectués dans un délai de 90 jours suivant acceptation des factures correspondantes par l'Administration.

### **25 -3) Avances:**

Aucune avance n'est prévue dans le cadre de ce marché.

### **25.4 Comptable payeur :**

Le comptable payeur est l'agent comptable du CRDA de Kairouan

### **ARTICLE 26 : RETENUE DE GARANTIE**

Il sera prélevé une retenue de dix pour cent (10%) sur le montant total du marché qui sera libérée après accomplissement du délai de garantie, ou des dernières interventions effectuées dans ce cadre, et déclaration de la réception définitive .

A la demande écrite du Fournisseur et après acceptation du CRDA, cette retenue de garantie pourra être remplacée par une caution bancaire conformément à l'article 31 du décret n° 89-442 du 22/4/89.

### **ARTICLE 27 : TRAVAUX EN DEPENSES CONTROLEES**

En dehors des travaux réglés sur la base du bordereau, le Fournisseur sera tenu d'exécuter les travaux en dépenses contrôlées qui pourront lui être demandés par le CRDA, et qui seront convenus par écrit entre les deux parties. Cette obligation pourra s'appliquer jusqu'à concurrence de cinq pour cent (5%) du montant total du marché.

Le règlement de ces travaux sera effectué après majoration de quinze pour cent (15%) des dépenses réelles engagées, pour frais généraux et bénéfiques.

Les dépenses réelles engagées comprennent :

- les salaires effectivement payés, majorés des charges sociales;
- la valeur d'achat des fournitures ou des matériaux et les frais de transport éventuels;
- les prix de revient réel du matériel et des heures effectives d'utilisation des engins.

Le Fournisseur remettra au CRDA toutes factures ou autres pièces justificatives nécessaires au règlement et soumettra à son approbation les prix d'achat des matériaux avant d'en passer commande. Les travaux en dépenses contrôlées feront l'objet d'une facturation spéciale.



## **CHAPITRE III - DISPOSITIONS GENERALES**

### **ARTICLE 28 : CAUTIONNEMENT DEFINITIF**

Le Fournisseur, avisé de l'approbation du marché par ordre de service, devra fournir dans un délai maximum de dix (10) jours un cautionnement définitif de cinq pour cent (5%) du montant du marché, afin de garantir la bonne exécution du marché.

Le cautionnement définitif se présentera sous forme d'engagement ferme tel qu'engagement bancaire, ou lettre de crédit irrévocable conformément à la réglementation en vigueur (JORT n°89 du 7 Novembre 1997). Ce cautionnement doit être valable jusqu'à la réception définitive du marché, payable à la première demande du CRDA et prorogeable sur sa demande.

### **ARTICLE 29 : ELECTION DE DOMICILE**

Les notifications seront valablement adressées au Fournisseur à l'adresse mentionnée sur sa soumission.

Tout changement d'adresse (adresse, Téléphone et Fax) de l'entreprise doit être communiquée par écrit au CRDA avec accusé de réception.

### **ARTICLE 30 : ASSURANCE**

Le Fournisseur doit souscrire les assurances suivantes :

- 1- Une assurance couvrant tous les risques de transport, de vol ou de perte du matériels, des matériaux et fournitures diverses, depuis les usines, magasins ou dépôts jusqu'à la réception provisoire des équipements. Cette assurance couvrira 110 % du montant de la fourniture.
- 2- Une assurance de responsabilité civile aux tiers couvrant tous dommages corporels et matériels pouvant survenir à des tiers, pendant les transports à pied d'œuvre, durant l'exécution des travaux ou pour une raison quelconque dont l'origine serait les dits travaux.

Une mention spéciale de cette police devra préciser que dans le cas présent, les ouvriers ou employés du CRDA ainsi que ceux des autres Fournisseurs se trouvant sur le chantier, seront considérés comme tiers les uns vis-à-vis des autres.

- 3- Une assurance couvrant les risques d'accidents de travail vis-à-vis de tous les ouvriers ou employés de l'entreprise travaillant sur les chantiers.

## **ARTICLE 31 : PENALITES**

### **31-1) Retard dans l'exécution des travaux :**

Des pénalités égales à 1/1000<sup>ème</sup> du montant du marché (y compris ses avenants), seront appliquées par jour calendaire de retard par rapport au délai d'exécution du marché.

La date d'achèvement à prendre en compte pour le calcul des pénalités sera la date mentionnée au procès verbal de réception provisoire.

### **31-2) Refus d'intervention en période de garantie :**

Si le Fournisseur n'assure pas dans le délai de garantie les réparations dues à des vices de fabrication ou d'exécution des travaux, dans le délai fixé par la date de la mise en demeure ou de la demande d'intervention, le CRDA est fondé de demander des dommages et intérêts conséquents à l'accomplissement de cette obligation.

### **31-3) Plafond des pénalités :**

Le plafond des pénalités est fixé à dix pour cent (10%) du montant total du marché; passé ce plafond, le CRDA pourrait demander la résiliation du marché aux risques et périls du Fournisseur.

## **ARTICLE 32 : CAS DE FORCE MAJEURE**

Les circonstances dégageant la responsabilité du Fournisseur sont celles correspondant aux faits de guerre, hostilité (que la guerre ait été déclarée ou non), invasion étrangère, action de l'extérieur, rébellion, insurrection, usurpation de pouvoir militaire ou civile, émeute, trouble ou désordre (autrement que parmi les propres employés du Fournisseur).

Elles s'étendent également aux effets des forces naturelles que le Fournisseur ne pouvait pas raisonnablement prévoir ni éviter (tels que inondations ou tremblement de terre à l'emplacement des travaux).

Tous les cas de force majeure doivent être signalés par écrit au CRDA dans un délai de quinze (15) jours. Passé ce délai, le Fournisseur n'est plus admis à réclamer.

En cas de destructions ou de dommages provoqués par un cas de force majeure, survenant aux ouvrages définitifs ou provisoires et aux fournitures ou matériaux destinés à ceux-ci, qu'ils soient sur le chantier ou en cours d'approvisionnement, le Fournisseur aura droit au paiement des ouvrages définitifs ou des fournitures et matériaux ainsi endommagés et au remboursement des dépenses de remise en état ou de remplacement.

Ce remboursement sera fait sur la base du bordereau des prix ou des dépenses réelles des fournitures majorées de quinze pour cent (15%) pour frais et bénéfice.

### **ARTICLE 33 : RESILIATION DU MARCHE**

Le marché pourra être résilié en cas de :

- Faillite de l'entreprise;
- Retard dans l'exécution des travaux avec atteinte du plafond des pénalités;
- Interruption des travaux par le Fournisseur sans motif valable et en dépit d'une intervention du CRDA de les reprendre;
- Négligence de le Fournisseur dans l'exécution des travaux conformément au marché et d'une manière permanente et flagrante;
- Sous-traitance d'une partie des ouvrages en dépit des instructions contraires du CRDA.

Le CRDA peut résilier le marché s'il a été établi que le titulaire du marché a failli à l'engagement objet de sa déclaration de ne pas faire par lui même ou par personne interposée, des promesses, des dons, ou des présents en vue d'influer sur les différentes procédures de conclusion d'un marché et des étapes de sa réalisation.

### **ARTICLE 34 : ARBITRAGE ET REGLEMENT DES LITIGES**

La réglementation en vigueur concernant le règlement des litiges et définie par le décret N°89-442 du 22-04-89 sera appliquée pour le présent marché.

### **ARTICLE 35 : NANTISSEMENT**

Le Fournisseur sera admis à bénéficier du régime institué par le décret du 3 Décembre 1936, relatif au nantissement des marchés publics et les textes subséquents qui l'ont modifié seront appliqués dans le présent marché.

### **ARTICLE 36 : ENREGISTREMENT DU MARCHE**

Les frais d'enregistrement du marché et ses annexes seront à la charge du Fournisseur, et ce conformément au Code des droits d'enregistrement.

### **ARTICLE 37 : TEXTES DE REFERENCES**

Pour tout ce qui n'est pas contraire aux dispositions du présent marché et pour les cas qui n'y sont pas prévus, le Fournisseur reste soumis par ordre de préséance :

- Au décret n°89-442 du 22 Avril 1989, portant réglementation des marchés publics et toutes ses abrogations.
- Aux cahiers des clauses administratives générales applicables aux marchés publics des fournitures et à tout texte réglementaire y afférent.

## **ARTICLE 38 : VALIDITE DU MARCHE**

Le présent marché ne sera valable qu'après approbation par Monsieur le Commissaire Régional au Développement Agricole de Kairouan, sur avis favorable de la commission des marchés du CRDA de Kairouan .

**Dressé et Proposé par :**

**Le Chef d'Arrondissement  
du Génie Rural**

**Lu et accepté :**  
....., le.....

**Vu et approuvé :**  
**Le Commissaire Régional au  
Développement Agricole  
de Kairouan**

**Le Fournisseur**

## MODELE DE SOUMISSION

Je soussigné : .....

(nom, prénom, profession, demeure)

faisant éllection de domicile à : .....

agissant en qualité de : .....

de la société : .....

dont le siège social est à : .....

(adresse complète)

Société : .....

.....

(Nationalité et type de société, anonyme, non collective ou à responsabilité limitée)

Matricule fiscale : .....

Après avoir examiné toutes les pièces du dossier d'appel d'offres, en vue de la fourniture et installation des équipements hydromécaniques et électriques pour la ou (les) station(s) de pompage de ..... et l'exécution de travaux de la ligne de refoulement et de génie civil, objet du marché, dans les conditions prévues par le dossier d'appel d'offres;

Après m'être personnellement rendu compte de la nature des travaux à effectuer, et avoir apprécié de mon point de vue et sous ma responsabilité la nature et les difficultés des travaux à exécuter;

En vertu des pouvoirs à moi conférés, me soumet et m'engage à exécuter l'ensemble des prestations du marché, relatif à la fourniture et installation des équipements hydromécaniques et électriques pour la ou (les) station(s) de pompage sur le (ou les) forage(s) ..... du projet AEP de : ....., et ce conformément aux conditions énoncées dans le cahier des clauses administratives et financières et aux cahiers des prescriptions techniques et aux prix établis par moi-même pour chaque unité du bordereau des prix; pour la somme totale toutes taxes comprises de (en toutes lettres et en chiffres) : .....

.....

Je m'engage sur les termes de mon offre pour une période de **90 jours** à compter de la date limite de remise des offres. L'offre continuera à m'engager et pourra être acceptée à tout moment avant la fin de cette période ou suite à une prorogation demandée par le CRDA et acceptée de ma part.

Le CRDA se libérera des sommes dues par lui en faisant donner crédit au compte n°:..... ouvert au nom de ..... à (désignation de l'établissement bancaire)

Fait à ....., le .....

Le soumissionnaire

***CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES***

# **CHAPITRE I**

## **SPECIFICATION SPARTICULIERES**

### **1.1 CHAMP D'APPLICATION**

Le présent cahier a pour objet de fixer la consistance et les conditions d'exécution de fourniture et d'installation des équipements hydromécaniques et électriques destinés pour le forage de H'MIDET de la délégation de Nasrallah & pour la bêche de reprise ZGAINIA, de la délégation de Chébika

L'ensemble des fournitures est composé de deux lots dépendants:

#### **LOT 1 : Station de pompage sur forage H'MIDET**

**SOUS LOT A 1:** fourniture et installation des équipements clef en main :

- 01 groupe électropompe immergé
- 01 Armoire de commande
- 01 poste de chloration (javellisation)
- 01 Système d'éclairages et mise à la terre
- 01 Système de régulation par ligne pilote

**SOUS LOT B 1:** fourniture des équipements de secours :

- 01 groupe électropompe immergé
- 01 pompe doseuse à moteur électrique
- 01 Un lot de pièces de rechange

#### **LOT 2 : Bêche de reprise Zgainia**

**SOUS LOT A2:** fourniture et installation des équipements clef en main :

- 01 groupe électropompe
- 01 Armoire électrique monophasé
- 01 système de régulation et de commande
- 01 ballon de surpression de capacité 1000 l
- 01 ligne d'aspiration et de refoulement

Il est à préciser, que les sous lots B comprennent des positions de fourniture de groupe de pompage de secours correspondant à celui des sous lots A mais sans câble immergé.

Dans la station de pompage, le fournisseur doit fournir et installer une plaque d'information métallique peinte en noir de dimension 20 x 15 cm et sur laquelle les données techniques suivantes seront gravées sur le métal avec une couleur blanche :

- Nature de l'équipement installé (groupe électropompe immergé)
- Modèle et type de l'équipement
- Débit de pompage en l/s
- Hauteur manométrique total correspondante en m
- Immersion en m
- Puissance de la pompe en kW
- Puissance du moteur en kW
- Vitesse moteur en t/mn
- Année de fabrication de l'équipement
- Date de mise en service de l'équipement

Les détails de mise en application de cette plaque d'information seront précisés en commun accord avec le fournisseur lors de l'exécution du marché.

## **1.2 BUT ET CONSISTANCE DES FOURNITURES ET TRAVAUX**

Les prestations comprennent :

- 1) La fourniture dans les meilleures conditions d'emballage des équipements hydromécaniques et électriques.
- 2) Le transport des fournitures sur site et/ou au dépôt du Commissariat Régional au Développement Agricole, y compris déchargement.
- 3) Le transport nécessaire des fournitures entre le dépôt du Commissariat Régional au Développement Agricole et le site d'installation, y compris chargement et déchargement.
- 4) L'installation des équipements hydromécaniques et électriques des sous lots A.
- 5) L'exécution des travaux complémentaires nécessaires pour l'installation des équipements hydromécaniques et électriques des sous lot A et la remise en état des lieux.
- 6) Les fournitures et travaux résultant de la coordination avec les entrepreneurs des autres lots.

## **1.3 GENERALITES**

Les groupes de pompage, et les appareillages hydromécaniques et hydrauliques proposés doivent être d'une marque connue en Tunisie. La fourniture des groupes de pompage et les groupes électrogènes à installer doit aussi comporter les pièces de



rechange nécessaires pour leur bon fonctionnement pendant 5.000 heures ou 3 années.

Tous les équipements seront à installer par le fournisseur ou son sous-traitant approuvé par l'Administration, sauf pour les groupes de pompage de secours qui seront stockés sous des conditions contrôlées au dépôt du Commissariat Régional au Développement Agricole. Pour permettre leur installation correcte ultérieurement par les techniciens de l'Administration, le fournisseur est tenu de fournir une documentation technique comprenant le mode d'installation, de mise en route et d'entretien avec tous les plans, schémas et notices du constructeur.

Tous les équipements doivent fonctionner dans une température ambiante pouvant aller de 10°C jusqu'à 50°C. Les groupes de pompage et de dosage doivent être exécutés en matériaux non corrosifs pour pouvoir fonctionner en milieu agressif et salin (allant jusqu'à 3 gr/l). Les moteurs électriques et les groupes électrogènes seront protégés suffisamment contre le sable et l'eau. La classe de protection est individuellement indiquée. Le câblage et l'installation des équipements hydromécaniques et électriques doivent tenir compte des règles de sécurité en vigueur au pays d'origine de la fourniture et en Tunisie.

L'entreprise doit fournir tous les renseignements sur les conditions optimales de fonctionnement des équipements. Elle doit remplir soigneusement les fiches signalétiques pour chaque groupe proposé conformément aux modèles figurant en annexe.

L'entreprise est responsable du moindre défaut de son équipement ou d'une mauvaise performance à cause d'une sous-estimation ou un mauvais choix d'équipement. Elle doit indiquer dans son offre tous les accessoires et pièces qu'elle juge nécessaires pour le bon fonctionnement de son équipement. Au moment de la mise en route et avant la réception provisoire, l'entreprise s'engage à organiser des cours de formation sur place ou au dépôt du Commissariat Régional au Développement Agricole pour familiariser le personnel d'exploitation et technique de l'Administration avec les équipements et de parfaire ses connaissances techniques.

#### **1.4 EQUIPEMENTS HYDROMECHANIQUES**

Les pompes et les moteurs proposés doivent pouvoir fonctionner pour la hauteur manométrique totale (HMT) et le débit nominal (Q) indiqués en annexe avec un rendement optimal. Pour une variation de 20% de la HMT autour de sa valeur nominale, le rendement doit rester acceptable.

Dans le cas de 2 points de fonctionnement de la pompe, le rendement doit être optimisé entre ces 2 points.

La proposition technique du fournisseur sera justifiée par des notes de calcul. En outre, les courbes caractéristiques des pompes proposées doivent être fournies avec l'offre.

## **1.4 EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES**

### **1.4.1 Pièces spéciales pour raccordement hydraulique du refoulement**

L'entreprise doit prévoir tous les équipements et accessoires nécessaires jusqu'à la sortie de la station de pompage. Entre autres, chaque station de pompage comprendra:

- Un hydromètre complet pour indiquer le niveau statique de la nappe (manomètre à double entrée à tube en arc à bain de glycérine, robinet de purge à boisseau, valve, pompe pneumatique de gonflage à pédale prévue pour une pression de service de 10 bars avec raccord instantané et levier de blocage et tube de descente). Cet ensemble sera installé contre le mur à droite du coffret de commande sur une panoplie en bois vernis.
- Un compteur d'eau du type vitesse à turbines et entraînement magnétique avec pièce de démontage (et cône facultatif).
- Un Stabilisateur d'écoulement à brides.
- Une ventouse à triple effets.
- Un clapet de retenue du type à battant.
- Un manomètre 16 cm avec 2 seuils d'impulsion réglable et une vanne à 3 voies, indiquant la pression de refoulement.
- Deux piquages, l'un pour l'eau de service, l'autre pour l'injection de chlore.
- Une vidange (té et vanne).
- Une vanne manuelle de sectionnement.
- Un ensemble de tés bridés, coudes 1/8 et 1/4 bridés, manchettes bridées, bouts unis, joints gibaults et raccord pièces à bride .
- tuyaux en fonte, acier galvanisé nécessaires et suffisant jusqu'à la sortie de la station de pompage et à 0,90 m souterrain naturel (référer aux plans types).
- Un système de régulation par manostat à deux seuils réglables

S'il n'y a pas d'autres spécifications, toutes les brides des pièces spéciales doivent correspondre au gabarit de raccordement GN 10. Toutes les pièces doivent être revêtues intérieurement et extérieurement et résister à la même pression nominale de la conduite de refoulement respective.

### **1.4.2 Réseau d'eau de service**

Les stations de pompage doivent être équipé d'un réseau d'eau de service interne variant dans son étendue en fonction du besoin (avec ou sans poste de chloration). L'équipement de base comprend à partir du piquage au refoulement (mamelon 1"), la tuyauterie d'environ 5 à 8 m en acier galvanisé, PE ou PVC 1" et 1/2" avec un

robinet de sectionnement 1", un réducteur de pression 1" en cas de pression au refoulement 10 bar, 2 robinets de puisage 1 et 1/2" et en cas de chloration un robinet d'arrêt 1/2 " en plus, les manchons, tés, coudes et autres raccords et pièces de fixation. En cas de dispositif d'amorçage des pompes immergées dans un puits, un by-pass de diamètre 1" équipé d'un robinet de sectionnement et d'un clapet, sera réalisé en plus entre le réseau de service et le refoulement en amont du clapet de non retour.

## **1.5 EQUIPEMENTS ELECTRIQUES**

### **1.5.1 Armoire de commande**

La définition de la conception des armoires de commande électrique est décrite en chapitre 2.2. Les indications sur les armoires figurant dans la suite ne dégagent pas le fournisseur de sa responsabilité.

Les prestations doivent comprendre :

La fourniture et l'installation d'une armoire de commande pour une station de pompage avec poste de dosage de chlore, préfabriquée et blindée en tôle d'acier, d'une épaisseur de 20/10, protection IP 45, correspondant aux prescriptions techniques de l'annexe 1, contenant essentiellement :

- le groupe d'alimentation avec interrupteur général de 10 kW
- les groupes de départ
  - \* départ groupe de pompage : 6,5 kW
  - \* démarrage étoile-triangle, statorique, direct
  - \* départ pompe de dosage 1 kW
  - \* départs individuels avec disjoncteurs miniatures pour éclairage et prise de courant : 2,2 kW
  - \* arrêt pompe automatique par relais de commande et à main
  - \* marche pompe automatique par relais de commande et à main
  - \* arrêt/marche pompe de dosage simultanément avec groupe de pompage et à main, avec protection contre la marche à sec,
- le dispositif sonore d'alarme.
- les appareils de contrôle dans la façade (voltmètres, ampèremètres, compteurs horaires)
- les dispositifs pour commande et signalisation
- les dispositifs pour protection contre surtension, absence et inversion de phases
- les dispositifs pour signalisation défaut et essai lampes
- les dispositifs pour compensation de courant réactif
- les câbles et leur protection entre l'armoire et la boîte de raccordement ou l'appareil électrique

- les manuels et plaques d'opération, d'entretien, de réparation et de sécurité en langue française.

L'installation comprend :

- la mise en place et l'installation complète et soignée de l'armoire de commande y compris supports éventuels
- le raccordement à l'alimentation électrique
- les raccordements des câbles de commande aux divers appareils
- les réglages et ajustements des relais et appareillages
- le dépoussiérage et le nettoyage complet
- toute fourniture et mise en oeuvre nécessaire et utile pour que l'armoire de commande soit livrée à l'état neuf et en ordre de marche complet pour les fonctions prévues au marché
- les essais de fonctionnement.

### **1.5.2 Eclairage télé-commande, paratonnerre et mise à la terre**

Selon le cas d'équipement de pompage et du type d'énergie, les stations sont équipées avec :

- un éclairage et mise à la terre quand l'électricité est disponible (STEG ou groupe électrogène)
- un éclairage de secours à accumulateurs de 12 volts, en cas d'un groupe électrogène ou d'une motopompe équipée d'un alternateur pour la recharge de la batterie de démarrage
- un système de protection paratonnerre pour tous les cas d'équipement mécanique et le séjour de personnel dans les localités
- une télécommande par ligne pilote enterrée en cas d'une distance 500 m entre pompe et réservoir de destination.

La définition de la conception de ces dispositifs est décrite au chapitre 2.4.

## **1.6 EQUIPEMENTS DE TRAITEMENT**

### **1.6.1 Poste de chloration**

Les stations de pompage seront équipées d'un poste de chloration.

Selon le type de pompage et de disponibilité d'énergie, le poste de dosage sera :

- en présence d'électricité, un poste à pompe doseuse électrique qui injecte une solution de chlore dans la conduite de refoulement sous pression, liée dans son fonctionnement à celui du groupe de pompage d'eau et comprenant:
  - \* un bac de préparation avec un agitateur de la solution d'eau de javel électrique à commande manuel et à intervalles commandés par une minuterie réglable.
  - \* tuyauterie d'aspiration et de refoulement.

Les états de fonctionnement de la pompe doseuse et de l'agitateur ainsi que les défauts susceptibles d'apparaître et la présence de tension seront signalés par voyant lumineux sur l'armoire de commande.

# C H A P I T R E I I

## S P E C I F I C A T I O N S T E C H N I Q U E S E T D E N O R M A L I S A T I O N

### 2.1 GROUPE DE POMPAGE

#### A) SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

Les présentes spécifications concernent l'acquisition de groupes électropompes, pour des stations de pompage sur forages, puits et bâches de reprises, destinés à alimenter des systèmes d'eau potable ainsi que des réseaux d'irrigation.

##### 2.1.1 Pompes centrifuges

Ce chapitre se rapporte aux conditions applicables à la fourniture de pompes centrifuges à axe vertical, à un ou plusieurs étages, accouplées à des moteurs électriques immergés. A part les spécifications propres aux pompes immergées, les articles sont aussi valables pour les pompes électriques à axe vertical et horizontal.

Sauf spécifications particulières (B), les pompes seront choisies conformément aux présentes prescriptions.

##### 2.1.1.1 Normes

Les pompes seront conformes aux normes ci-dessous mentionnées :

\* Pompes :

- NFE -44.001 - 44.111 - 44.112 ou A.P.I. 610 (Américaine )  
NFX - 10.601.
- Code d'essai européen des pompes hydrauliques ou normes équivalentes.

\* Brides :

- NFE - 29.201 ou équivalente
- C.R.D.A. NOR.40 A- f° 1 à 7 pour les brides de raccordements aux colonnes montantes.

\* Filetages :

- Goujons - écrous - boulons
- NFE- 27.012 - 27.311 - 27.411 - 03.104 ou équivalentes

\* Matériaux:

- Pièces moulées : - Fonte grise (Ft 200)                            NFA - 32.101
- Acier                                                                                            NFA -

32.651

- Boulonnerie : - Acier XC 38 NFA - 27.005 ou équivalente

\* Câbles immergés :

- Câbles spéciaux pour immersion prolongées.  
Ame souple cuivre nu.

- Isolation PR ou PE gaine extérieure en polychloroprène ou PE

#### 2.1.1.2 Matériaux

Les matériaux des différentes parties entrant dans la constitution des pompes seront choisis en fonction des qualités des eaux en présence.

Pour cela les analyses des eaux seront précisées dans la partie C (caractéristiques appliquées). Les matériaux constitutifs des pompes seront classés suivant trois exécutions :

1°) Exécution normale : Pour une qualité des eaux normales, c'est-à-dire potable (cas rares)

- Corps : fonte grise (ou matériau équivalent)
- Arbre : acier inox (avec au moins 13 % de chrome)
- Roues : bronze sans zinc.

2°) Exécution spéciale : Pour une qualité des eaux chargées, c'est-à-dire corrosive

- Corps : Bronze sans zinc
- Arbre : Acier inox (avec au moins 13 % de chrome)
- Roues : Bronze sans zinc.

3°) Exécution très spéciale : Pour une qualité des eaux très chargées c'est-à-dire très corrosive (ou pour une eau chaude d'une température de 40 à 65 °C)

- Corps : Inox
- Arbre : Acier Inox
- Roues et diffuseurs : inox massif

N.B.: La qualité des "Inox" est à préciser. Aucun matériau synthétique ne doit entrer dans la composition des pompes.

#### 2.1.1.3 Choix des pompes

Les pompes centrifuges immergées seront constituées d'éléments susceptibles de fonctionner dans une ambiance décrite ci-avant et suivant les critères désignés ci-après :

- Débits et HMT suivant le cahier de charges
- Rendement maximum

Elles seront choisies de façon telle que les courbes caractéristiques (débit, HMT) ne présentent aucun point d'instabilité.

#### 2.1.1.4 Conditions dans la constitution des pompes

1°) Les arbres seront protégés dans les parties en frottements dans les traversées des paliers intermédiaires par des chemises rapportées en satellite ou en métal de dureté suffisante.

2°) Les impulseurs seront clavetés pour éviter le desserrage dans le cas de devirage.

3°)L'accouplement avec le moteur électrique sera particulièrement renforcé.

4°)La sortie de la pompe, au refoulement sera munie d'un clapet anti-retour à brides. Le raccordement de la colonne montante sur la bride de la pompe (clapet désigné ci-dessus) se fera moyennant une bride normalisée:

- soit, faisant corps avec le clapet par fonderie
- soit vissée sur le clapet.
  - a)Dans le cas d'une bride vissée, l'épaisseur de la paroi fileté ne sera pas inférieure à 8 mm pour des DN 65 à 125 et à 10 mm pour des DN de 150 à 200.
  - b)Dans les deux cas, si cette bride est de la même dimension que celle du dernier élément de la colonne, elle sera usinée et percée suivant la normalisation C.R.D.A N° NOR. 40 A f° 1 à 7 (aussi bien pour le raccordement mécanique que pour le logement des câbles principaux et auxiliaires du moteur électrique).

Dans le cas de non fonctionnement du clapet de non-retour, la vitesse d'emballément des pompes tournant à l'envers, en turbine, devra être supportée sans inconvénient par les parties en rotation de l'ensemble du groupe et sans échauffement dangereux des paliers et des butées.

5°) Les organes principaux des groupes seront prévus pour des fonctionnement de 20 heures sur 24.

#### 2.1.1.5 Caractéristiques et plaques signalétiques des pompes

1°) Les soumissionnaires présenteront dans leur offre les éléments suivants :

- La courbe caractéristique Q (H) du groupe
- Les caractéristiques suivantes en fonction du débit :
  - \* le rendement de la pompe seule
  - \* la puissance absorbée par la pompe seule au débit nominal
  - \* le NPSH
- La vitesse de rotation en tr/mn
- Le diamètre de l'impulseur
- Les caractéristiques de la bride de raccordement suivant les conditions précisées à l'article 2.1.1.4.
- Le poids et les dimensions de l'ensemble.

2°) Plaques signalétiques

Chaque pompe sera munie de sa plaque signalétique qui indiquera :

- La marque
- Le repère et le type
- Le numéro de série
- Le débit en l/s
- La hauteur manométrique correspondante en mètres



- La nature du liquide pour laquelle la pompe est prévue (matériaux constitutifs)
- La vitesse de rotation en tr/mn
- La puissance absorbée
- Le rendement
- Le poids de l'ensemble

Une copie de cette plaque sera livrée avec les groupes pour être fixée dans la station (par exemple sur le coffret de commande).

## 2.1.2 Moteurs électriques

Ce chapitre se rapporte aux conditions applicables à la fourniture des moteurs électriques asynchrones immergés, destinés à l'entraînement des pompes décrites ci-dessus.

Sauf spécifications particulières (B), les moteurs électriques seront choisis conformément aux présentes prescriptions.

### 2.1.2.1 Normes

Les moteurs électriques seront conformes aux normes applicables aux modèles immergés et en particulier :

- NF- C51. 100 - Norme principale
- NEMA - Normes dimensionnelles
- Puissance normalisée
- NF- C51- 120 - 150- 155- 157- 160- 180 (concernant les moteurs asynchrones).
- Recommandations- 34.1 et 34.5 de la C.E.I.
- Publications- 72- 72A- (Dernière édition) C.E.I.

### 2.1.2.2 Matériaux

Les matériaux des différentes parties entrant dans la constitution des moteurs seront classés suivant deux cas:

- Parties en contact avec l'eau du forage
- Parties internes en contact avec l'eau de refroidissement

1ère PARTIE - en contact avec l'eau du forage

Le choix des matériaux sera effectué suivant les mêmes critères que pour les pompes.

- \* Carcasses : les carcasses et les flasques d'extrémités seront réalisées soit en métal moulé, soit par construction soudée en fortes tôles.
- \* Arbre : les arbres seront en acier inox.

2ème PARTIE - internes en contact avec l'eau de refroidissement.

La nature et la qualité de l'eau de refroidissement seront précisées dans les offres.

\* Stators bobinés en fils en cuivre rouge recuit comportant une isolation renforcée permettant d'égaliser la classe F des moteurs extérieurs (au point de vue échange thermique).

Les bobinages sont logés dans les encoches d'une ensemble de tôles magnétiques empilées et compressées.

\* Rotors en court-circuit par barres en cuivre rouge (de préférence) recuit noyées dans les tôles magnétiques avec les extrémités reliées de part et d'autre de l'induit pour constituer la cage d'écureuil.

\* Les paliers seront à coussinets avec lubrification à l'eau.

Aucune pièce en alliage léger ne sera montée sur l'arbre.

#### ***2.1.2.4 Choix des moteurs***

Les moteurs électriques seront choisis, sauf spécifications particulières de façon telle qu'ils soient :

- du type immergé
- d'une classe d'isolation équivalente à la catégorie F des moteurs extérieurs.

En conséquence les échauffements ne devront pas dépasser en régime nominal les valeurs admises par l'isolation des bobinages utilisés

- avec des valeurs maximales de la vitesse moyenne quadratique des oscillations qui soient conformes aux tolérances de la norme NF C51.100, article 112,
- conformes à la norme du point de vue du niveau des vibrations.

Les puissances permettent d'avoir, pour un service continu et une tension d'alimentation comprise entre + et - 8% de la tension nominale, des échauffements des différentes parties, inférieurs à ceux fixés par la norme.

Pour un régime transitoire et une charge normale sous la tension nominale, ils pourront supporter non consécutivement tout en fournissant le couple nominal une baisse de tension de :

- 14 % pendant 10 minutes
- 18 % pendant 5 minutes

sans dépasser les échauffements autorisés par la norme.

Ils seront prévus pour une vitesse nominale de 3.000 tours/minute et un démarrage dit ETOILE - TRIANGLE (380 - 660 Volts).

Le courant de démarrage sera compris entre 2,5 et 2,8 fois le courant nominal. Le temps de passage entre le couplage étoile et la marche en triangle sera précisé suivant chaque puissance de moteur.

- Le couple de démarrage sera compatible avec le couple résistant.

- La puissance du moteur sera supérieure de 10 % de la puissance maxi utile.

#### 2.1.2.5 Particularités sur la constitution des moteurs

Les carcasses seront munies à l'extérieur et à l'intérieur d'une borne de raccordement constituée par une tige filetée ou un trou taraudé dans la masse avec écrous freins pour recevoir la cosse du câble de mise à la terre.

Les entrées de câbles étanches seront à double effet de façon à éviter le mélange de l'eau extérieure et celle interne au moteur.

Les moteurs dont la puissance est égale ou supérieure à 50 kW seront équipés de sondes à thermistances logées si possible dans les encoches ou à proximité immédiate.

Les valeurs des résistances seront indiquées (pour le choix du relais de protection).

Le remplissage en eau de refroidissement se fera par deux trous fermés par vis (T.H) étanches.

Les rotors subiront un équilibrage statique et dynamique.

#### 2.1.2.6 Caractéristiques et plaques signalétiques des moteurs

##### 1°) Caractéristiques

Les soumissionnaires présenteront dans leurs offres les renseignements suivants :

- Les caractéristiques de service :
  - \* Vitesse
  - \* Couple
  - \* Rendement
  - \* Cos phi en fonction de la puissance utile sur l'arbre pour une tension d'alimentation et à la fréquence constante.
- Le rendement, le cos et la puissance du moteur pour 4/4, 3/4, 2/4 et 1/4 de la charge.
- La vitesse de rotation en tours par minute
- Le poids et les dimensions de l'ensemble et de chacun des organes essentiels
- Le couple et le courant de démarrage
- Le temps de démarrage en fonction des puissances
- L'intensité nominale

##### 2°) Plaques signalétiques

Chaque moteur sera muni de sa plaque signalétique qui indiquera :

- La marque
- Le type
- Le numéro de série
- Le numéro de fabrication

- La puissance nominale
- La vitesse
- Le cos
- Le rendement
- La fréquence
- Les intensités nominale et de démarrage
- Le type de service (continu ou intermittent)
- Le degré de protection
- La classe d'isolation
- Le Cd/Cn
- La Id/In
- Le poids

Une copie de cette plaque sera livrée avec les groupes pour être fixée dans la station (par exemple sur le coffret de commande).

### **2.1.3 Essais et réceptions**

#### *2.1.3.1 Essais*

La fabrication des groupes étant terminée le constructeur le notifiera par écrit au C.R.D.A.

Le programme des essais, la durée et les instructions nécessaires sera soumis à l'appréciation du C.R.D.A qui donnera son accord ou ses commentaires avant le départ de ses représentants les plus qualifiés.

Le C.R.D.A. disposera d'un mois pour désigner les techniciens responsables, techniquement les mieux adaptés pour assister aux différents essais en usine.

Le constructeur prendra à sa charge tout frais d'essai mais pas les frais de déplacement des techniciens comme : voyage, hébergement, nourriture et divers depuis le départ de la Tunisie jusqu'au retour, sauf expressément stipulé au marché.

La durée des essais en usine sera fonction du nombre de groupes à réceptionner. Elle ne sera pas inférieure à quatre jours de présence en usine même s'il n'y a que deux groupes à essayer.

Après les essais des groupes les représentants du C.R.D.A. seront instruits sur les particularités d'installation, de fonctionnement et des entretiens courants à moyens et longs termes nécessaires pour assurer une fiabilité maximum dans la durée de vie des groupes.

Des documents regroupant toutes ces informations seront remis en fin de séjour aux techniciens du C.R.D.A Les essais porteront sur l'ensemble des caractéristiques et des conditions énumérées dans les spécifications générales et appliquées.

1°) Pour les pompes

- Vérification des caractéristiques dimensionnelles des groupes.
- Vérification de la nature et de la qualité des matériaux contractuels.
- Relevés des caractéristiques au point de fonctionnement nominal (débit, HMT, puissance absorbée, rendement, NPSH, vitesse).

Les mesures seront faites pour six autres points de fonctionnement permettant de tracer les courbes caractéristiques de la pompe (HMT, puissance absorbée et rendement en fonction du débit).

Ces essais seront effectués conformément aux Normes NFX 10 - 601 ou API-610 ou au "code d'essais des pompes hydrauliques" établi par le Comité Européen des Constructeurs de pompes.

#### 2°) Pour les moteurs

Les essais des moteurs seront effectués conformément aux normes NFC 51.100. Il sera procédé aux relevés suivants :

- Isolement (avant et après essais)
- Pertes à vide
- Vibrations
- Echauffement (mesures des résistances à chaud et à froid)
- Courant et couple de démarrage
- Puissance absorbée
- Caractéristiques A vide / En charge
- Rendement pour différentes charges
- Cos phi pour différentes charges

Un procès verbal des essais sera établi et signé par les deux parties. LES Techniciens du C.R.D.A. pourront demander à refaire des essais s'ils jugent que des procédures de fonctionnement n'ont pas été respectées.

#### 2.1.3.2 Réceptions provisoires

Le constructeur disposera de un (1) mois pour assurer la livraison C.I.F. TUNIS du matériel réceptionné en usine. Après avoir effectué les démarches douanières, les marchandises seront acheminées et livrées au parc du C.R.D.A.

Le C.R.D.A. procédera à la vérification des matériels nomenclatures et leurs conformités avec ceux essayés en usine en présence du constructeur ou de son représentant dûment mandaté. La réception provisoire sera prononcée.

#### 2.1.3.3 Réception définitive et délai de garantie

Le constructeur sera engagé pendant un an, à compter de la réception provisoire, pour tout défaut constaté sur les matériels livrés. Il préconisera, dans le cas où les matériels seront conservés au parc du C.R.D.A., les conditions de stockage.

### **2.1.4 Documents de service et d'entretien**

Le constructeur fournira les documents de service et d'entretien des différents groupes électro-pompes.

#### 2.1.4.1 Contenu des documents de service

Ces documents comprendront :

- Les caractéristiques des groupes

- Les courbes de débit, HMT, rendement, puissance absorbée
- Les plans d'encombrements avec coupes et détails des pièces
- Les instructions de mise en service et d'utilisation avec définitions des températures et débits limités.
- Les précautions à prendre
- Les tableaux précisant les incidents possibles avec pour chacun d'eux les causes probables et les moyens d'y remédier.

#### 2.1.4.2 Contenu des documents d'entretien

Ces documents comprendront :

- Les instructions de démontage et de remontage des moteurs et des pompes avec réaccouplement.
- Les instructions d'entretien avec définitions des vérifications électriques, mécaniques et hydrauliques effectuer.
- La liste des pièces de rechange d'usures courantes du premier degré.
- La liste des autres pièces de rechange correspondantes à des paliers de fonctionnement en fonction du nombre d'heures de service.
- Les instructions pour les commandes des pièces de rechange.

### **B) SPECIFICATIONS TECHNIQUES APPLIQUEES**

En complément des spécifications techniques générales les présentes descriptions précisent les particularités d'application pour les définitions des groupes de pompage.

#### **2.1.5 Pompes**

Les soumissionnaires sont tenus de proposer, en fonction de la nature des eaux les matériaux tels que mentionnés dans les spécifications techniques générales. Toutefois ils pourront proposer en variante des matériaux de leur choix à la condition qu'ils soient accompagnés de preuves, de leur tenue dans des conditions d'utilisation similaires.

#### **2.1.6 Moteurs électriques**

Les moteurs accouplés aux pompes immergées seront livrés avec des câbles d'une longueur suffisante pour relier le moteur à l'armoire de commande sans boîte de connexion. Ces câbles sont :

- \* Les deux câbles des enroulements triphasés. Ces câbles seront, suivant les indications portées dans les tableaux du chapitre C, unipolaires ou tripolaires, ronds ou méplats. Ils seront de la qualité demandée c'est-à-dire D classés "TRES BON " pour les qualités "Immersion" et "Souplesse".
- \* Le câble des sondes à thermistances. (Même qualité que ci-dessus).

#### **2.1.7 Prestation à la charge du constructeur**

Le constructeur aura à sa charge :

- La fabrication des groupes immergés électro-pompes
- Les essais en usine en présence du ou des représentants du C.R.D.A. avec les procès-verbaux correspondants.

- Le transport des groupes de l'usine de fabrication jusqu'au lieu de destination, chantier ou dans les magasins du C.R.D.A.
- L'emballage et la protection des matériels pour éviter toute détérioration due aux intempéries lors du transport ou du stockage prolongé.
- La fourniture des documents de montage d'entretien de service et les listes des pièces de rechanges.
- La garantie du service après vente qui sera matérialisée par la désignation d'un atelier existant et opérationnel en Tunisie.

Cet atelier devra être en mesure d'assurer les différentes opérations de révision, d'entretien, de remplacement des pièces usées et aux essais des équipements révisés.

**N.B.:** Une notation sera effectuée sur la qualité de ce service après vente.

## **2.2 ARMOIRES DE COMMANDE POUR STATIONS DE POMPAGE** (DOCUMENTS DE LA NORMALISATION N° NOR. 20 B)

La présente normalisation concerne la définition et la conception de construction des coffrets de commandes, de mesures et de protections des groupes électro-pompes qui pant les stations.

### **2.2.1 Normes**

Les matériels électriques et la construction des coffrets devront être en correspondance avec les NORMES en vigueur et les spécifications techniques les concernant mais en particulier :

\* A la normalisation C.R.D.A. N° NOR.20 représentée par les plans et documents suivants :

- Spécifications techniques générales N° NOR. 201
- Choix et définition des protections N° NOR. 202
- Spécifications techniques détaillées des coffrets pour démarrage direct (max.: 11kW)N° NOR. 210
- Spécifications techniques détaillées des coffrets pour démarrage ETOILE-TRIANGLE N° NOR. 220
- Schéma unifilaire pour coffret à démarrage direct N° NOR. 21
- Plan de disposition et de présentation des coffrets pour démarrage direct N° NOR.21-1
- Schéma unifilaire pour coffret à démarrage ETOILE-TRIANGLE N° NOR.22 et 23
- Plan de disposition et de présentation des coffrets à démarrage ETOILE-TRIANGLE N° NOR.22.1
- Définition des calibres minimum de l'appareillage des coffrets N° NOR. 24

\* Aux normes suivantes



- Normes tunisiennes en vigueur
- Normes de l'Union Technique de l'Electricité
- NFC 12-100 Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs suivants décret du 14/11/62 et ses additifs de 1982 et du 25/02/84.
- NFC 15-100 Règles générales sur la conception des équipements et circuits électriques.
- Recommandations CEI :
  - § Contacteur                   CEI- N°158   NFC 63.110
  - § Disjoncteur                CEI- N°157-1 NFC 62.400 63.120
  - § Transformateur de courant CEI- N°185   NFC 42.501
  - § Transformateur de circuit de commande   CEI- N°726   NFC 62.300
  - § Prises de courant           CEI- N°309   NFC 63.300
  - § Câblage                           CEI- N°172   NFC 63.277
  - § Interrupteur, contacteur, commutateur.   CEI- N°669   NFC 63.130

## 2.2.2 Choix et définition des protections (N°NOR 202)

Désignation des protections	:NOR22:Déma: Démar. Etoile	:Repère: Puissance moteur :schém: Mode démarrage :NOR21:-----	:NOR23:dir.: triangle	:pui.:-----	:mot.:Puis.:Puis	:<11 :mot.>11 :mot>	:kW :<22kW :22kW
<b>- Protection contre les surtensions sur l'arrivée 220/380 V STEG</b>	:	:	:	:	:	:	:
- Dans le cas ou la distance entre les bornes: BT du transformateur HT/BT et l'entrée du coffret est supérieure à 20 mètres, installer: sur l'arrivée 3 parafoudres BT - 500 Volts (sans H.P.C.)	:	:	:	:	:	:	:
-Dans le cas où le poste est la propriété de: la STEG	:	:	:	: Pr	: X	:	: X
X	:	:	:	:	:	:	:
<b>- Protections moteurs</b>	:	:	:	:	:	:	:
<b>- Protection contre les défauts de masse ou d'isolement</b> dans le démarreur, les câbles, le moteur.	:	:	:	:	:	:	:
<b>- Protection ampèremétrique</b> contre les courts: circuits dans le démarreur, les câbles, le moteur	:	:	:	:	:	:	:
- Disjoncteur tripolaire avec 3 relais magné-: tiques bas réglables ou calibrés suivant une sélectivité à respecter entre la pointe de démarrage et le disjoncteur général (DG).	: DM	: O	: O	: X	:	:	:
-Avec différentiel homopolaire pour les moteurs jusqu'à 22 kW (300 mA).	: DM	: X	: X	: O	:	:	:
- Un relais de détection différentiel de terre (homopolaire) avec seuil de 300 mA.. Réglage du temps de déclenchement de 0 à 100 m. sec. (environ) avec bouton test. Appareil associé à un tore de détection homopolaire.	:	:	: R4	: O	:	: O	: X
<b>- Protection contre les surcharges thermiques:</b>	:	:	:	:	:	:	:
- Un relais tripolaire de protection thermique compensé et différentiel.	:	:	:	:	:	:	:
a) calibre et réglage en fonction de l'intensité absorbée du moteur pour le démarrage direct.	:	: Th1	: X	:	: O	: O	:
b) calibre et réglage unique mais monté sur 3 TC avec rapports correspondants à l'intensité moteur.	:	: Th2	: O	:	: X	: X	:
<b>- Protection contre les variations de tension du réseau STEG</b>	:	:	:	:	:	:	:
- Un relais de contrôle triphasé des niveaux de tension sur les 3 phases. Réglage surtension de 1 à 1,15 Un. Réglage sous-tension de 0,85 à 1 Un. Associé à un relais temporisé (max. 3 mn) afin d'éviter les démarrages et les arrêts successifs en cas de fluctuations fréquentes et rapprochées du réseau STEG	: R1	: X	: X	: X	:	: X	:

Désignation des protections	:NOR22:Déma:	Démar.	Etoile	:Repère: Puissance moteur :schém: Mode démarrage :NOR21:-----
:mot>				:NOR23:dir.: triangle : :pui.:----- : :mot.:Puis. :Puis : :>11 :mot.>11
:22kW				: :kW :<22kW
<b>- Protection contre les inversions, les coupures de phases et une asymétrie</b> (dans les vecteurs des 3 tensions).	:	:	:	:
- Un relais de contrôle triphasé de rotation et de présence des 3 phases et de leurs grandeurs dans une tolérance de 15 %.	: R2	: X	:	: X
<b>- Protection contre la marche à vide</b> Pouvant résulter de	:	:	:	:
- Rupture de l'accouplement avec la pompe	:	:	:	:
- Désamorçage	:	:	:	:
- Marche à sec due à une défaillance de l'ensemble sondes de niveaux	:	:	:	:
- Un relais à minimum d'intensité ou de puissance	:	:	: R3	: O : X : X
<b>- Protection contre les échauffements anormaux des enroulements du moteur (bobinage).</b>	:	:	:	:
- Sondes à thermistances noyées dans les encoches du bobinage moteur associées à :	: Zth	: O	: O	: X
Un relais de détection avec seuil d'impédance correspondant à une élévation anormale de la température du moteur.	:	:	:	:>50 : kW
<b>- Protection contre la marche à sec</b> mais assurant également le fonctionnement du groupe électro-pompe avec sondes	:	:	:	:
- Un relais de fonctionnement par niveau bas:	: R6	: X	: X	: X
<b>- Protection des circuits auxiliaires</b>	:	:	:	:
<b>- Circuit de commande et de relaiage du démarreur</b>	:	:	:	:
- Transformateur de sécurité créant une tension de 48V	:	:	:	:
- En ouvrant le disjoncteur de la ligne moteur (DM) le démarreur et le relaiage peuvent être essayés et réglés en toute sécurité.	: TS	: X	: X	: X
<b>- Circuits éclairage et prise lumière de la station 220 V</b>	:	:	:	:
- Par disjoncteur tétrapolaire équipé de relais magnéto-thermiques et d'un détecteur différentiel de terre pour défaut de masse ou d'isolement, sensibilité 30 m.A.	: D1	: X	: X	: X
<b>- Circuit prise force 380 V</b>	:	:	:	:
- Par disjoncteur tripolaire de spécification identique à ci-dessus.	: D2	: X	:	: X : X

Désignation des protections		:NOR22:Déma: Démar. Etoile			:Repère: Puissance moteur :schém: Mode démarrage :NOR21:-----		
:mot>					:NOR23:dir.: triangle		
:22kW					: :pui.:----- : :mot.:Puis. :Puis : :>11 :mot.>11 : :kW :<22kW		
<b>- Protection contre les factures de pénalités:</b>							
<b>du cosinus phi</b>							
moins de 0,8) : : : : : (Facteur de puissance de							
Installation d'une batterie de condensateurs : : : :							
permettant de redresser la puissance réactive: : : :							
produite par le groupe : C : X : X : X							
- Protection de la batterie avec disjoncteur : : : :							
tripolaire équipé de 3 relais magnéto-thermiques. : : : : D3 : X : X : X							
- Enclenchement assuré à chaque fonctionnement du groupe par un contacteur commandé au moyen d'un relais temporisé différant la mise sous tension des batteries après le démarrage du groupe. : : : : : C.C.: X : X : X							
<b>- Protection contre les échauffements internes dans les coffrets</b>							
- Evacuation et dissipation des calories produites par l'appareillage électrique à l'intérieur du coffret tels que : : : :							
- Relais et bobines contacteurs : : : :							
- Transformateurs : : : :							
- Voyants avec lampes : : : :							
- Effets thermiques des circuits et des contacts. : : : :							
- Par aérations avec filtres interchangeable: entrée basse, sortie haute (diamétralement opposées). : : : : F : X : X : X							
- Accélération du renouvellement de l'air à l'intérieur du coffret pour les régions très chaudes, par un ventilateur d'aspiration placé à l'aération basse dont la mise en fonction est effectuée automatiquement par le démarrage du groupe. (suivant régions). : V : O : X : X							
<b>- Protection contre les entrées de poussières et de sable</b>							
- Par construction d'un coffret étanche avec joints. Degré de protection : IP 45 : X : X : X							
<b>- Protection contre l'humidité</b>							
- Par chauffage électrique à thermostat : : : : X : X : X							
* N.B. L'action du relais Rtr 1 temporisé de 3 minutes sera intégré dans le schéma de manière à ce qu'il soit sollicité par tous les déclenchements de fonctionnement ou de protections. : : : :							

## **2.2.3 Caractéristiques des équipements électriques et choix du matériel**

### *2.2.3.1 Tensions de service*

- Le réseau force à une tension alternative triphasée de 220/380 vols et une fréquence de 50 Hz.
- La tension d'isolement pour le câblage intérieur sera de :
  - \* 500 Volts pour les circuits auxiliaires
  - \* 750 volts pour les circuits puissances.
- La tension de service pour l'appareillage B.T. de commande sera de 48 V alternative monophasée.

### *2.2.3.2 Tension d'essai*

La tension d'essai de tous les équipements B.T. courant alternatif sera au minimum de 2000 V pendant une minute.

### *2.2.3.3 Tensions d'isolements*

- Les transformateurs de mesure auront une tension d'isolement de 750 V.
- Les transformateurs du circuit de commande auront une tension d'isolement de 4000V entre enroulements et de 2000 V entre enroulements et masse.

### *2.2.3.4 Dimensionnement du matériel électrique*

- 1°) Les contacteurs seront choisis de telle façon que :
  - Leurs contacts soient parcourus en régime normal par un courant inférieur à 15% de leur calibre nominal.
  - La bobine fonctionne normalement pour une variation de la tension nominale de commande de + 10 % - 20 % et puisse rester pendant un temps illimité sous une tension égale à 1,1 fois la tension nominale.
  - Le nombre de calibres différents soit le plus réduit possible, de ce fait les trois contacteurs du démarrage étoile-triangle auront le même calibre. Cette imposition ne sera pas appliquée pour les calibres correspondants à une puissance supérieure à 105 kW.
- 2°) Les disjoncteurs doivent avoir des pouvoirs de coupure suffisants pour éliminer les courants de court-circuit. La sélectivité doit être respectée entre les différents disjoncteurs. Une marge de 15 % sera également prévue comme pour les contacteurs.
- 3°) La puissance des transformateurs de commande et courant (TC) sera au moins égale à 150 % de la puissance nécessaire.

- 4°) Les commutateurs et les boutons poussoirs auront un courant nominal au moins égal à 10 A.
- 5°) L'interrupteur général de coupure du coffre est prévu afin d'assurer l'isolement du coffret pour la recherche de défauts ou la préparation des essais des protections. La même marge de 15 % sera appliquée pour l'intensité nominale par rapport à l'intensité de passage. Il sera verrouillable par un cadenas en position ouverte. Le chauffage de l'armoire est connecté à l'alimentation électrique en amont de l'interrupteur général.

#### 2.2.3.5 Constitution du matériel électrique

- 1°) Les disjoncteurs seront du type à déclenchement instantané, limiteur à déclenchement libre et à fermeture manuelle. Ils seront équipés de déclencheurs magnéto-thermiques, magnétiques ou à seuil bas selon les cas, sur chaque pôle.
- 2°) Les contacteurs seront équipés d'un nombre de contacts auxiliaires nécessaires et suffisants pour assurer le fonctionnement tel qu'il est défini.
- 3°) Chaque départ moteur sera protégé par un relais thermique triphasé différentiel et compensé avec un contact de signalisation :
  - Direct pour les puissances au plus égales à 11 kW.
  - Indirect composé de trois (3) transformateurs de courant (TC) et d'un relais thermique triphasé différentiel et compensé monté sur les secondaires de ces TC.
- 4°) Les relais de protection, de signalisation et d'automatisme seront du type fixe à prises avant. Ils seront de préférence à enveloppe plastique. Ils comporteront un nombre de contacts tel que les fonctions remplies le soient avec un nombre minimum de relais.
  - Les relais de protection comporteront des leds de signalisation.
  - L'action des relais à seuil de tension sera temporisée, ils seront réglables. La temporisation par ampoule de mercure est exclue
  - Le réglage de ces relais se fera à partir de la face avant.
- 5°) Les appareils de mesure seront du modèle encastré NE 96. Les ampèremètres et voltmètres seront d'une classe de précision de 1,5. Les angles de déviation seront de 90° (avec échelle moteur pour les ampèremètres au nombre de 3,1 par phase). L'échelle des ampèremètres sera choisie à max. 1,5 fois le courant maximal.
- 6°) Les prises de courant seront du modèle encastré étanche et munies d'un couvercle et d'un dispositif de retenue de la fiche. Elles comporteront une broche de mise à la terre.

### 2.2.3.6 Fusibles

Tous les fusibles seront du type "calibré non rechargeable" H.P.C. à usage industriel type gl. Chaque conducteur raccordé sur une prise de tension sera équipé d'un fusible.

### 2.2.3.7 Bornes de raccordements

#### 1°) Bornes des circuits puissances

Les bornes seront disposées dans le bas des coffrets au droit du compartiment puissance. Elles seront montées sur un rail avec intercalaires et pièces d'arrêt. Chaque groupe de bornes constituant un départ sera nettement séparé de celui voisin.

La capacité des bornes sera choisie en fonction des câbles à raccorder. L'arrivée 220/380 V sera raccordée directement sur les plages de l'interrupteur ainsi que les câbles éclairage mais sur les coupe-circuits.

Les distances entre le bas des bornes d'arrivée ou des départs et la plaque à presse-étoupe seront au moins de :

Puissance équipée- :jusqu'à:	11<P	22<P	65<P	100<P	>132				
ment du coffret	:11 kw	:<22 kw	:<65 kw	:< 100 kw	: <132 kw				
<b>294</b>	:1 max. :	50	:	69	:	145	:	225	:
<b>Plages</b>	: Amp. :	:	:	:	:	:	:	:	:
<b>Arrivées</b>	:	:	:	:	:	:	:	:	:
<b>300</b>	: Cotes :	170	:	185	:	225	:	250	:
	: en mm :	:	:	:	:	:	:	:	:
<b>160</b>	:1 max. :	23	:	34	:	78	:	122	:
<b>Bornes</b>	: Amp. :	:	:	:	:	:	:	:	:
<b>Départs</b>	:	:	:	:	:	:	:	:	:
<b>250</b>	: Cotes :	130	:	130	:	<u>130</u>	:	200	:
	: en mm :	:	:	:	:	150	:	:	:

#### 2°) Bornes des circuits auxiliaires

Les bornes des circuits auxiliaires seront disposées dans le bas des coffrets au droit du compartiment des auxiliaires. L'assemblage sur rail sera le même que pour les

bornes de puissance.

Elles seront du type interruptible afin de faciliter les actions d'essais et de mesures sans débrancher les câbles. La distance minimum entre le bas des bornes et la plaque à presse-étoupe sera au moins de 130 mm.

### 2.2.3.8 Câblages et fileries

#### 1°) Câblage puissance - Définition des sections des conducteurs

Les câblages des circuits puissances seront exécutés en câbles U 750 unipolaire à âme câblée dont les sections seront choisies en fonction des intensités de passage, néanmoins afin d'éviter des dissipations de calories à l'intérieur des coffrets, venant s'ajouter aux températures ambiantes élevées, elles seront prévues pour 2 Amp/mm<sup>2</sup>.

La section théorique définie par ce calcul sera portée à la section normalisée immédiatement supérieure si elle est au-delà de la moyenne entre deux sections du commerce et immédiatement inférieure si elle se situe en-dessous de cette moyenne.

#### Exemple 1 -

Pour une puissances de groupe de 37 kW - In plaque # 75 Amp.

$$I \text{ branche } 75/3 = 43 \text{ Amp.}$$

a) Section de l'alimentation du démarreur  $75/2 = 37,5 \text{ mm}^2$  soit 35 mm<sup>2</sup> retenu

b) Section des câblages entre les contacteurs et les bornes des départs moteurs  $43/2 = 21,5 \text{ mm}^2$ . Le choix est entre 16 mm<sup>2</sup> et 25 mm<sup>2</sup> dont la moyenne est de 20,5. La section à retenir sera de 25 mm<sup>2</sup>.

#### Exemple 2 -

Pour une puissances de groupe de 55 kW - In plaque # 112 Amp.

$$I \text{ branche } 112 / 3 = 65 \text{ Amp.}$$

a) Section de l'alimentation du démarreur

$$112/2 = 56 \text{ mm}^2 \text{ soit } 50 \text{ retenu.}$$

b) Section des câblages entre les contacteurs et les bornes des départs moteurs  $65/2 = 32,5 \text{ mm}^2$ . Le choix est entre 25 et 35 mm<sup>2</sup> dont la moyenne est de 30 mm<sup>2</sup>. La section à retenir sera de 35 mm<sup>2</sup>.

Les autres circuits de puissance seront également définis sur la base de 2 Amp/mm<sup>2</sup>.

#### Exemples :

- Prises de courant 32 Amp./ 380 V  
Intensité maximum de passage 25 Amp.  
Section à retenir 10 mm<sup>2</sup>
- Prises de courant 10/16 Amp./ 220 V  
Intensité maximum de passage 10 Amp.  
Section à retenir à 4 mm<sup>2</sup>.



### c) Assemblage des câblages

Les conducteurs de puissance seront assemblés entre eux par circuit au moyen d'attaches plastiques et colliers afin de les maintenir le long de leur cheminement. Ils seront disposés le plus loin possible des conducteurs des fileries auxiliaires.

## 2°) Câblage des fileries

### a) Définition des sections des conducteurs

Les conducteurs des circuits de fileries seront constitués par des fils souples dont les sections devront être les suivantes:

- Circuits secondaires des T.C. 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Sorties transformateur de commande 48 V 2,5 mm<sup>2</sup> (jusqu'aux fusibles) pour 500 VA et 4 ou 6 mm<sup>2</sup> au-delà.
- Circuit de commande des contacteurs et des alimentations des relais de protection, compteurs etc...1,5 mm<sup>2</sup>.
- Circuits auxiliaires des relais de protections et signalisation 1 mm<sup>2</sup>.

### b) Assemblage des câblages

Les câblages des circuits filerie seront disposés en goulottes plastiques avec couvercles constitués d'un matériau non influencé par la température intérieure du coffret pouvant atteindre 50° à 60°. Le câblage de la porte du coffret sera effectué par un toron protégé par une gaine souple plastique (tressée par exemple) jusqu'à l'intérieur du coffret. fixation de ce toron faisant l'office d'une charnière électrique, sera effectuée sur la porte et à l'intérieur du coffret sur le châssis. Chaque conducteur aboutissant à la borne d'un appareil comportera une distance de réserve pour rebranchement éventuel en cas de coupure. Le mou pourra être exécuté par une boucle avant le raccordement ou par un tour "mort" sur le toron.

## 3°) Circuit de terre-masse

Le circuit de masse du coffret a pour origine la borne disposée sous le coffret recevant le câble principal du circuit de terre d'utilisation (terre de la station).

Cette borne de masse est constituée par une tige filetée de 6 mm en laiton cadmié avec écrous et rondelles vissée dans deux calles d'épaisseur (10 mm) soudées, une à l'intérieur du coffret, l'autre sur la plaque des presse-étoupes. Cette borne alimentera la barre de distribution des départs des masses à interconnecter par une liaison en barre cuivre ou câblé de 25 mm<sup>2</sup> minimum. Cette barre sera en cuivre de 20 x 3,15 avec les perçages nécessaires au droit de chaque dérivation intérieure ou extérieure. Les raccordements de cette distribution concerneront :

- La liaison avec la porte par tresse ou câble souple (cosses à sertir ) de section minimum - 6 mm<sup>2</sup>.
- Les liaisons pour les deux châssis internes (1 puissance, 1 auxiliaire) section minimum 6 mm<sup>2</sup>.

- Les liaisons éventuelles suivantes :
  - \* Parafoudres BT sur l'arrivée 220/380 V STEG section minimum 25 mm<sup>2</sup>
  - \* Parafoudres de la ligne de télécommande section minimum 6 mm<sup>2</sup>
  - \* Cloisonnement entre les parties puissances et auxiliaires (s'il est métallique section minimum - 6 mm<sup>2</sup>).
- La ou les liaison (s) de la mise à la masse du moteur par :
  - \* 1 conducteur unipolaire souple de 25 mm<sup>2</sup> maximum ou de 16 mm<sup>2</sup> minimum.
  - \* ou les quatrièmes conducteurs des câbles de liaisons avec le moteur s'ils existent.
- Les bornes de terre des prises de courant.
- Les départs éclairages.
- Le départ du conducteur de masse des sondes de niveau.

### **2.2.3.9 Repérages**

#### 1°) Circuits de puissance

- Conducteurs des circuits 220 / 380 V
- Couleurs GRIS, BLEU ou NOIR
- Repérage au niveau des raccordements  
(embouts plastiques ou élastiques, Hellerman ou similaire)
- Phase 1 - embout Vert
- Phase 2 - embout Jaune
- Phase 3 - embout Brun ou Marron
- Neutre - embout Gris

#### 2°) Circuits auxiliaires

- Circuits 220/380 V. Repérages au niveau des raccordements identiques aux circuits puissance
- Circuits de commande et de signalisation (48V - 5Hz)
  - \* Couleur des fils ROUGE
  - \* Repérage des conducteurs :  
Par dénominations numériques, indiquées sur les schémas de câblage, fixées à chaque extrémité par des étiquettes spéciales (modèle LEGRAND, AIR-LB ou similaire).

#### 3°) Circuit de terre

- Câbles VERT-JAUNE ou tresses étamées

#### 4°) Appareillages

##### a) Appareils électriques sur la face avant.

Par étiquettes gravées, fixées par vis, en matière plastique sandwichée (Blanc-Noir-Blanc) avec la dénomination des fonctions.

##### b) Appareils électriques à l'intérieur du coffret.

Soit par les mêmes étiquettes que sur la face avant, soit par des portes étiquettes transparents pouvant recevoir à l'intérieur une bande repère genre DIMO (non collante) fixés par vis sur le châssis immédiatement en-dessous ou à côté de l'appareil concerné. Les dénominations seront celles indiquées sur les plans et schémas.

Exemple :

Relais des sondes de niveaux	- R6
Contacteur de ligne	- CL
Disjoncteur Moteur	- DM
T. C. des relais thermiques	- TC Th2
T. C. de mesures et protections	- TC M.P.
Parafoudres B.T	- Pr. B.T.

5°) Borniers

Les bornes seront repérées individuellement et par groupes constituant les différents départs suivants les indications portées sur les plans par :

- Une étiquette numérique sur chaque borne à l'emplacement prévu à cet effet.
- Une étiquette gravée pour repérer le groupe de bornes, en principe vissée sur la pièce d'arrêt d'extrémité ou logé dans une partie à glissière.

#### 2.2.3.10 Raccordements intérieurs

1°) Raccordements " puissance "

Par cosses à sertir (maximum 2 cosses montées dos à dos par connexion) ou câble dénudé dans des blocs de raccordements appropriés (blocs pour 1 ou 2 câbles maximum) montés sur les plages des appareils.

2°) Raccordements fileries des auxiliaires

a) Sur les appareils.

Par cosses à sertir à trou ou fourche (maximum 2 cosses par raccordement). Les bornes des appareils ne doivent pas servir de blocs de distribution pour d'autres alimentations. Des borniers distributeurs seront installés pour assurer ces fonctions.

b) Sur les bornes.

Par languettes à sertir (maximum 2 par bornes montées dos à dos).

### **2.2.4 Présentation, dimensions et dispositions intérieures-extérieures des coffrets**

#### 2.2.4.1 Présentation et dimension approximatives

Les coffrets renfermant les différents appareillages nécessaires au fonctionnement et à la protection des groupes de pompage se présenteront sous la

forme de coffrets à fixation murale pour des puissance de groupes jusqu'à 100 kW et sur un socle surélevé pour les puissances supérieures de 100 à 132 kW.

Le tableau ci-dessous donne les dimensions approximatives qui seront fonctions des encombrements des appareillages utilisés suivant les marques.

		: jusqu'à :	65 < P :	100 < P
		: 65 kw :	< 100 kw	: < 132
kw				
3	Type	: 1	: 2	:
	Hauteur	: 900	: 1000	: 1200
3	Type	: 1	: 2	:
	Hauteur	: 900	: 1000	: 1200

#### 2.2.4.2 Dispositions

##### 1°) Intérieures

L'appareillage intérieur sera divisé et disposé dans deux compartiments avec un cloisonnement entre eux.

Le cloisonnement pourra être constitué d'une plaque isolante genre fibre de verre, permalite etc ..., ou d'une plaque métallique.

En regardant le coffret de face, le compartiment de droite renfermera l'appareillage auxiliaire des protections et de mesures, le compartiment de gauche renfermera l'appareillage de puissance.

L'appareillage de chaque compartiment sera disposé et fixé sur un châssis démontable par 4 ou 6 fixations (suivant la hauteur).

Pour cela les dimensions de châssis et des points de fixation doivent être similaires pour les gammes de puissances envisagées:

- jusqu'à 65 kW
- 65 < P < 100 kW
- 100 < P < 132 kW

Afin de faciliter le démontage des châssis, des bornes de filerie du câblage interne seront disposées :

- Dans le haut de châssis des auxiliaires pour les liaisons avec celui de puissance et assurer les cheminements vers la porte (seul le câble blindé du tore homopolaire ne passera pas par le bornier, il sera direct vers le relais).
- Dans le milieu du châssis de puissance pour les liaisons avec la porte (charnière électrique).

Les fileries raccordées sur ces borniers seront constituées en peigne câble. Ce principe permettra de remplacer le châssis de puissance ou celui des auxiliaires dans le cas d'avaries ou de changement de puissance du groupe.

De même pour assurer une remise en service rapide sur incident le châssis pourra être remplacé immédiatement. La réparation sera plus facile et mieux appliquée en atelier. Il sera donc nécessaire et primordial que l'ordre des fils sur les borniers intermédiaires soient identiques pour tous les châssis.

Des châssis de rechanges avec appareillages pourront être commandés en pièces de rechanges. Les relais de protection comportent des leds de signalisation ainsi que des boutons de réglage des seuils de fonctionnement. En conséquence ils seront regroupés entre eux afin de réaliser un ensemble rectangulaire situé aux environs de la moitié de la hauteur du châssis pour être visibles par l'ouverture effectuée dans la porte.

## 2) Extérieures

La façade du coffret sera fermée par une porte s'ouvrant de la droite vers la gauche, si les dispositions du local n'exigent pas autrement.

Elle supportera les appareils de mesure de signalisations et de commande. Elle comportera du côté droit et aux environs du milieu de la hauteur, une partie transparente permettant de visualiser les leds et les boutons de réglages. Cette partie sera positionnée en regard des relais regroupés comme indiqué au paragraphe 1° (intérieur).

## 2.2.5 Construction des coffrets

### 2.2.5.1 Constitution des enveloppes

Les coffrets seront réalisés en tôle électro-zinguée suivants les types et les dimensions approximatives indiquées à l'article 2.2.4.1. Les épaisseurs des tôles seront de 2 mm (20/10e). Les portes s'ouvriront de la droite vers la gauche (vue face au coffret). Les charnières seront d'un modèle vissées et massives.

Les fermetures seront assurées par :

- Deux loquets verrouillables par clé (N° des clés identiques par coffret) avec cames réglables pour le type 1.
- Une crémone à trois points de pression avec verrou central et à clé pour les types 2 et 3.

L'entrée et la sortie des câbles seront assurées par une plaque démontable par le dessous du coffret qui supportera les presse-étoupes. L'étanchéité des coffrets sera du degré IP 45. Les joints seront en Néoprène aussi bien pour la porte que pour la plaque à presse-étoupe.

La partie à rendre visible (voir article 2.2.4.2.) sera constituée par une plaque plexiglas de 3 mm d'épaisseur logée dans un joint assurant l'étanchéité sur la porte avec collerettes.

Les coffrets comporteront des aérations avec filtres interchangeables à mailles très fines. Seuls les coffrets destinés aux régions très chaudes comporteront un ventilateur. Les deux aérations seront disposées, diamétralement opposées, une en bas à droite, l'autre en haut à gauche (vue face au coffret). Le ventilateur sera installé à la partie basse, il aspire l'air dans l'armoire.

Les coffrets seront à fixation murale pour les types 1 et 2. Le coffret type 3 sera à fixation murale pour la partie haute et le bas supporté par un châssis creux surélevé de 400 mm. Chaque coffret comportera 2 cales de masses taraudées et soudées :

- Une dessous pour l'arrivée du circuit de terre taraudée à 6 mm épaisseur 10 mm.
- Une à l'intérieur de la porte dans l'angle en bas et à gauche (vue face au coffret) taraudée à 5 mm, épaisseur 6 mm pour la mise à la masse de la porte.

Les portes du type 1 seront renforcées à l'intérieur par des profilés (cornière, oméga ou zède) situés horizontalement de part et d'autre de l'ouverture de visibilité. Les portes des types 2 et 3 auront en plus un renfort du même genre mais vertical. Un arrêtoir permettra le positionnement de la porte dans sa position ouverte sous un angle approximatif de 120°.

### **2.2.5.2 Aménagements intérieurs**

Les coffrets seront équipés intérieurement de deux châssis démontables.

- Un pour les circuits auxiliaires, commande, relais de protections, mesures et automatismes.
- Un pour les circuits de puissances, disjoncteurs, contacteurs, interrupteur fusibles etc ....

Les deux châssis seront facilement démontables depuis la face avant. Un cloisonnement assurera la séparation physique entre les deux châssis afin de protéger les appareillages en cas de court-circuit. Il devra être solidaire du coffret et exécuté en tôle peinte ou plaque isolante.

Dans le bas de la porte sera disposé un support (pochette métallique) permettant de loger les schémas unifilaires de dépannage et la nomenclature du matériel.

### **2.2.5.3 Protection et peinture**

Le procédé de peinture sera du modèle carrosserie. La peinture cellulosique ne sera pas utilisée. Les coffrets usinés et terminés seront nettoyés et dégraissés avant de recevoir la première couche de protection. Les parties usinées seront enduites d'une légère couche de mastic afin de faire disparaître les traces d'usinage (traits de lime, coups de meule etc ..... ) et de protéger les zones où le zingage a été éliminé.

Le procédé de peinture sera le suivant :

- Application d'une couche d'accrochage primaire dite d'impression.
- Ponçage de la face avant et retouche de la couche primaire
- Application d'une couche d'apprêt et vérification de la qualité de planéité (surtout de la porte par masticage s'il y a lieu).
- Application de deux couches de peinture glycérophtalique bleu ciel brillant. Le châssis de surélévation de 0,40 m du coffret type 5 sera peint en gris torpilleur.

Les différentes applications et les natures des produits doivent être recommandés par une marque de fabricant de peinture agréée. C'est ce spécialiste qui donnera les temps de séchage entre couches, les modalités et les conditions d'application ainsi que les diluants à employer.

Les coffrets seront livrés dans des emballages cartonnés avec tampons de protections à chaque angle et sur la face avant. Sous les coffrets au droit de vis de fermeture de la plaque à presse-étoupe mais sur les côtés seront installés deux tasseaux en bois vissés de l'intérieur du coffret par des vis à bois aux emplacements des perçages pour les vis métalliques de la plaque. Les vis métalliques enlevées seront livrées dans un sachet avec les clés du coffret accrochées à un loquet ou à la poignée de la crémone.

N.B.: Cette précaution est nécessaire, lors de déballage du coffret sur chantier et de son stockage debout avant sa mise en place, afin de ne pas abîmer la face inférieure et de détériorer les presse-étoupes qui sont en saillies. Le coffret installé sur le mur, les deux tasseaux peuvent être enlevés et les vis remises en place.

## **2.2.6 Plans et documents**

### **2.2.6.1 Etablissement des plans, schémas et documents**

#### **1°) Consistance**

Les plans, schémas et documents relatifs à la construction et à l'équipement des coffrets seront établis sur format A3. Ils comprendront :

- Un schéma général unifilaire comme représenté par les plans N° NOR 21 -22 et 23 de la normalisation. Sur ce schéma devront être portés les calibres des appareils, les réglables et les caractéristiques des déclencheurs ou des relais, les sections des conducteurs.
- Une série de folios constituant les schémas développés fil à fil établis sous forme de schémas de dépannage précisant les numéros des fileries ainsi que ceux des bornes des appareils sur lesquels ils sont raccordés. Tous les contacts, même ceux non utilisés seront représentés. Les contacts reportés sur un autre folio porteront la précision de leur aboutissant sur le folio de départ et son origine sur le folio d'arrivée. Dans le cas d'utilisation de fond de plan avec quadrillages repérés, les colonnes seront désignées sur l'aboutissant et l'origine.
- Un plan de disposition intérieure et extérieure des appareils constituant l'équipement complet du coffret. Ce plan sera coté pour servir de plan d'encombrement. Les deux châssis intérieurs auxiliaires et puissance seront mis en évidence avec leurs points de fixation.
- La nomenclature du matériel complète et détaillée des caractéristiques, les marques avec les références fournisseurs et les repères dans les schémas. Un feuillet technique ou notice de chaque appareil sera joint en accompagnement.
- Ces documents (plans, schémas, nomenclatures) seront assemblés entre eux pour constituer un cahier au format A3, avec page de garde, qui constituera le dossier technique du coffret. Trois cahiers seront fournis à la livraison :

- \* Un à insérer dans la pochette intérieure de la porte du coffret.
- \* Deux à remettre au C.R.D.A.

## 2) Qualités, précision et identifications

Tous les dossiers et les documents doivent être complets et indélébiles, entièrement côtés, établis d'une façon parfaitement lisible et doivent porter toutes les indications permettant une identification rapide et sûre de leur objet.

Chacun d'eux doit indiquer notamment :

- le nom du fabricant (et éventuellement de son sous-traitant)
- La désignation du Maître d'oeuvre
- La désignation de l'installation
- Une codification à mettre au point avec le Maître d'oeuvre
- La désignation précise et complète du plan
- La mention précise des échelles utilisées (plan général d'équipement)
- La nature des modifications, s'il y a lieu, car tout plan modifié devra obligatoirement porter un nouvel indice et la date du changement. Ces indications seront portées sur la page de garde comme représenté sur celle de la Normalisation CRDA N° NOR. 20 - f°/O - Indice C.

### 2.2.6.2 Calendrier de la fourniture des documents

#### 1) Pour approbation

Avant tout commencement d'exécution les documents suivants seront soumis à l'approbation du service technique du CRDA concerné.

- Le schéma général unifilaire portant toutes les indications précisées au § 6.1. 1°).
- Le plan d'encombrement et de disposition
- La nomenclature du matériel

Ces documents seront fournis sous 1 mois après la date de l'ordre d'exécution. Le C.R.D.A. effectuera le retour avec son approbation ou ses commentaires dans un délai n'excédant pas deux semaines. Dans le cas de reprises pour modifications ou de corrections les documents seront représentés à l'accord du C.R.D.A.

Aucune fabrication ne sera entreprise avant cet accord.

#### 2°) A la livraison

Les cahiers complets comme décrits à l'article 6 en trois exemplaires.

### 2.2.6.3 Indications à préciser avec l'appel d'offres

Les fiches techniques remplis indiquant les caractéristiques des matériels suivant canevas joints aux spécifications détaillées des coffrets N° NOR 210 et 220.



Une note de précision sur la construction et l'équipement des coffrets dans le cas où il y a des divergences entre la spécification demandée dans la normalisation et celle proposée par le fabricant.

## 2.2.7 Conditions d'installations climatiques

Les conditions d'installations climatiques seront précisées dans les appels d'offres par chaque C.R.D.A. En général elles seront les suivantes :

- Dans un abri maçonné comportant portes et fenêtre non étanches, dans la majorité des cas, ouvertes, ce qui nécessite des coffrets étanches suivant le degré IP 45 en regard des vents de sable fréquents.
- Sous des températures variant entre 0° la nuit et + 40 ou 45° C. le jour suivant l'époque ou la région. Les températures dues à la dissipation des énergies dans les coffrets viendront s'ajouter aux températures ambiantes.

En conséquence sur tous les coffrets des aération naturelles seront prévues, elles seront renforcées par l'action d'un ventilateur installé sur l'entrée d'air en bas et à droite, comme indiqué sur les plans.

Les zones et les régions qui doivent être équipées ou pas de ce ventilateur sont définies dans le tableau ci-dessous :

ZONE	REGION	Aérateur	Ventilateur	C.R.D.A
NORD	: sur les côtés	X	NON	: Bizerte
	: Forages situés	:	:	: Nabeul
	: à moins de 3 km	:	:	: Ariana
	: de la mer	:	:	: B.Arous
	: _____	:	:	:
Jendouba	: Au delà de 3 km	X	X	: Bizerte
	: à l'intérieur	:	:	: Nabeul
	:	:	:	: B.Arous
	:	:	:	: Béja
	:	:	:	:
CENTRE:	: Sur les côtés	X	NON	: Sousse
	: Forages situés à:	:	:	: Mahdia
	: moins de 3 km de:	:	:	: Monastir
	: la mer.	:	:	:
	: _____	:	:	:
SUD	: Au delà de 3 km	X	X	: Sousse
	: à l'intérieur	:	:	: Mahdia
	:	:	:	: Monastir
	:	:	:	: Siliana
	:	:	:	: Kairouan
SUD	: Tous les forages:	X	X	: Gabès
	:	:	:	: S. Bouzid
	:	:	:	: Kébili
	:	:	:	: Gafsa
	:	:	:	: Tozeur
:	:	:	: Medenine	
:	:	:	: Tataouine	

Le fonctionnement automatique du ventilateur peut être lié au thermostat du chauffage : le ventilateur ne marche qu'en cas d'arrêt du chauffage

## **2.2.8 Caractéristiques technologiques**

Ce chapitre précise les caractéristiques technologiques qui sont exigées pour les différents équipements constitutifs des coffrets.

L'énumération du matériel à mettre en oeuvre doit être en harmonie avec les particularités énumérées dans les spécifications techniques générales (S.T.G.) et les plans correspondants.

Les caractéristiques des appareils mis en oeuvre seront précisées sur les fiches techniques jointes en fin de ce chapitre par les fabricants lors des remises des offres.

Le C.R.D.A. pourra demander au soumissionnaire retenu le remplacement d'une marque d'appareil s'il n'est pas courant sur le marché tunisien ou pas (ou mal) représenté.

## **2.2.9 Divers**

### *2.2.9.1 Essais de contrôle*

Cette normalisation sera jointe à chaque appel d'offres et devra être respectée dans son intégralité. Pour cette raison les coffrets seront visités en usine de fabrication et feront l'objet à cette occasion des opérations suivantes :

- Contrôle de conformité à tous les critères imposés par le cahier des charges et la normalisation.
- Contrôle de fabrication des coffrets et des châssis équipés.
- Essais d'interchangeabilité des châssis de puissance et des auxiliaires d'un coffret avec un autre dans la gamme du même modèle.
- Essais de fonctionnement par simulation.

Les contrôles et essais en usine ne seront pas considérés comme une réception; ils autorisent l'expédition du matériel seulement. L'essai final sera effectué, l'installation terminée, en contrôlant le fonctionnement sous performance en dynamique. En cas de livraison seulement, la réception aura lieu au point de destination.

### 2.2.9.2 Variante possible

Cette variante concerne les relais de protection R1, R2, R3 et R4, relatifs aux anomalies des phases. Des fabrications récentes chez quelques constructeurs font apparaître des relais multifonctions.

Ces relais regroupent les protections de plusieurs fonctions séparées comme celles décrites pour les ensembles R1 à R4. Cette technologie, tout en étant un avantage économique à l'achat, se traduit par un désavantage au cours de l'exploitation.

En effet, lorsqu'une fonction devient défectueuse c'est le relais complet qu'il faut remplacer. Par exemple, si le défaut concerne les parties communes comme le circuit d'alimentation ou celui de sortie.

Par contre certains fournisseurs ont pris la précaution de grouper les fonctions sur un socle d'alimentation commun avec chaque protection en boîtier embrochable séparé. Dans ce cas et sous certaines conditions cette variante peut être proposée. Les conditions nécessaires sont :

- 1°La protection par parafoudres BT deviendra obligatoire afin de protéger l'alimentation commune.
- 2°La représentation de cette marque soit bien affective sur le marché.
- 3°Que le dépositaire de cette marque possède en magasin les pièces de rechanges suivantes :
  - \* Socle et boîtier commun
  - \* Boîtiers embrochables des fonctions unitaires
- 4°Que chaque protection possèdent bien les réglages séparés sur la face avant comme ceux décrits dans les spécifications techniques.

## 2.3 ECLAIRAGE, TELECOMMANDE, PARAFoudre ET MISE A LA TERRE

### 2.3.1 Eclairage

Les câbles, les prises de courant, les boîtes de jonction et les interrupteurs seront installés de la façon suivante :

- encastrement : logements, bureaux, salles de commande.
- sous-tube avec un degré de protection IP 54 : ateliers, bâtiments d'exploitation, stations de pompage, centrales électriques.

Les boîtes de commande doivent être de classe de protection minimum IP 54 et être installées aux murs ou sur les consoles. Les appareils raccordés à la boîte de commande doivent pouvoir être bien reconnaissables. Le raccordement des câbles est à prévoir avec câbles ruban flexibles ou fixés dans les tuyaux. Les prises de courant et interrupteurs pour petites puissances et pour l'éclairage sont à installer solidement et fixés avec des vis. Si, au lieu de fils, des toronnes sont utilisées, il faut utiliser des câbles. L'emploi des tubes avec fils d'installation n'est pas permis. La section minimale des câbles pour l'éclairage est de 1,5 mm<sup>2</sup>.

### 2.3.1.1 *Eclairage intérieur*

Si rien d'autre n'est prescrit dans le bordereau des prix, l'Entrepreneur doit garantir l'intensité lumineuse minimale suivante dans les différents locaux.

- local de dosage, bassin de décantation, réservoir d'eau, filtres etc.. : 150 Lux au sol
- toilettes, vestibule, salles de séjour, salles de pompage, chambre technique etc. : 250 Lux au sol
- ateliers, salles de commande, bureaux etc.. : 500 Lux au sol

Des interrupteurs individuels sont à prévoir pour chaque local. S'il y a plus de trois luminaires par pièce, les commutateurs pour la mise en circuit sont à prévoir en deux degrés minimum. D'une manière générale, le nombre d'interrupteurs et leur emplacement seront définis sur place par l'Administration et/ou son représentant.

### 2.3.1.2 *Eclairage extérieur*

Les luminaires de l'éclairage extérieur seront à exécuter comme décrit au bordereau des prix, leur emplacement à l'extérieur des murs des bâtiments ou sur poteau étant déterminé sur place par l'Administration. Tous les luminaires d'éclairage extérieur doivent être étanches à la pluie et aux insectes, sauf stipulations contraires au bordereau des prix.

Pour les luminaires sur poteaux, il faut prévoir des prises de terre avec feuillard en acier galvanisé de 30 x 3,5 mm, installées avec les câbles enterrés et connectés à une borne collectrice.

## **2.3.2 système de régulation**

### **2.3.3 Installations de prises de terre et de parafoudre, mesures de protection**

#### *2.3.3.1 Régime neutre*

A moins que les prescriptions locales ne prévoient autre chose, il sera prévu neutre directement à la terre avec conducteur neutre et conducteur de protection distincts (type TN-B).

#### *2.3.3.2 Protection contre la surtension*

Tous les câbles posés en dehors des bâtiments sont à équiper avec des parafoudres. Tous les câbles de commande doivent être équipés d'un dispositif contre la surtension avec adaptation aux appareils électroniques.

#### *2.3.3.3 Prise de terre*

On doit prévoir un système de prise de terre de fondation, de même qu'une prise de terre à grande profondeur correspondante, de façon à ce que la résistance du sol soit inférieure ou égale à 10 Ohms en saison la plus sèche (acier feuillard galvanisée 35 x 3,5 mm avec pièce de branchement pour système de parafoudre).

#### *2.3.3.4 Système équipotentiel*

L'installation de prise de terre intérieure doit être exécutée avec une barre équipotentielle en cuivre plat 40 x 5 mm pour centraliser les connections possibles. Les connections sont déconnectables et équipées de plaques d'inscription.

Il faut raccorder à une barre équipotentielle :

- prise de terre de fondation
- équipement MT et /ou BT
- conduites d'eau métalliques
- neutre d'alimentation
- portes métalliques (MT seulement)
- autres objets métalliques

Il faut prévoir des bornes équipotentielles individuelles pour moyenne et basse tensions.

#### *2.3.3.5 Protection contre la foudre*

Le système préconisé est celui d'un paratonnerre à haute tension impulsionnelle qui doit permettre dans la plupart des cas une installation unique sur un ensemble de plusieurs bâtiments ou sur un grand ouvrage et ne nécessitant qu'une seule descente. Le paratonnerre doit être alimenté par un générateur à potentiel variable, de façon

que la décharge couronne ne soit pas produite de manière continue mais par intermittence. Il doit puiser l'énergie nécessaire dans le champ électrique ambiant.

Le système doit éviter les inconvénients d'une ionisation créée par un signal continu générant des charges d'espace. Le générateur doit émettre des vagues séquentielles (ou train d'impulsion) à une fréquence contrôlée pour obtenir le faisceau de décharge. Le système doit pouvoir créer des streamers ascendants à la pointe de sa tige dès que la valeur seuil est atteinte. Les vagues séquentielles doivent pouvoir produire une impulsion du courant qui doit cesser très rapidement pour éviter l'effet de couronne.

Ce phénomène transitoire, très bref, doit permettre l'émission de courant instantané maximum et d'autres phénomènes variables qui assurent une efficacité maximale au paratonnerre. Le système doit être efficace aussi bien pour les polarités négatives que positives du champ électrique ambiant, donc pour chaque type de coup de foudre. Toutes les vis et fixation seront en acier inox. Il faut en principe prévoir une décharge par 30 m de circonférence.

## **2.4 EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES**

### **2.4.1 Tuyaux, raccords et joints**

Les tuyaux, raccords et joints devront être interchangeables avec le matériel existant couramment utilisé par l'Administration et leurs dimensions et gabarits de perçage doivent impérativement correspondre aux normes à appliquer. La longueur payée des tuyaux correspond à la longueur utile, c'est-à-dire la longueur totale moins la longueur de l'emboîtement.

#### *2.4.1.1 Prescriptions communes*

Les tuyaux et raccords doivent être conformes aux normes applicables ou à la norme ISO, en ce qui concerne la terminologie, la classification, la symbolisation, les conditions de fabrication, les caractéristiques et les tolérances, les conditions de préparation des éprouvettes, la technique des essais, les marques d'identification et les clauses de réception applicables.

Ils doivent satisfaire à toutes les conditions ou sujétions normales d'emploi, notamment en ce qui concerne la pression intérieure, les charges extérieures, les surcharges roulantes et la réaction du sol ou des supports. Les tuyaux droits doivent être cylindriques. L'axe des tuyaux droits doit être rectiligne, et les faces des extrémités des tuyaux droits et pièces spéciales doivent être exactement d'équerre avec l'axe des pièces; ces extrémités seront établies de manière à permettre l'exécution parfaite des joints.

La surface intérieure des tuyaux et des pièces doit être lisse; les défauts de régularité de cette surface ne peuvent être admis pour autant qu'ils ne constituent que des irrégularités accidentelles et locales, ne pouvant nuire à la qualité de la pièce et entrant dans les limites de tolérance prescrites; aucune réparation de tels défauts ne doit être faite sans l'autorisation du Maître d'oeuvre ou son Représentant.

Les fournitures doivent résister sans dommage à tous les efforts qu'elles sont appelées à supporter en service et au cours des essais. Elles doivent être étanches dans toutes les conditions de service ou d'essais. Elles doivent résister d'une façon durable à tous les facteurs extérieurs, soit par elles-mêmes, soit d'une part par leur revêtement intérieur en ce qui concerne l'action des eaux, soit d'autre part, par leur revêtement extérieur en ce qui concerne l'action du sol ou, d'une manière plus générale, du milieu environnant.

Les fournitures ne doivent en aucune façon modifier les qualités physiques, chimiques, bactériologiques ou organoleptiques des eaux circulant normalement dans le réseau considéré. Toutes les fournitures telles que tuyaux, vannes, accessoires et autres pièces importantes

doivent porter les indications suivantes:

- marque d'usine
- tampons ou plaques permettant l'identification du matériel et la pression nominale autorisée
- le diamètre nominal
- les caractéristiques des matériaux, de manière à déterminer si la fourniture correspond aux prescriptions requises.

#### 2.4.1.2 Tuyaux en acier et têtes de forage galvanisés à chaud

Les pièces galvanisées à chaud par immersion et notamment les têtes de forages, les tubes en acier et les pièces galvanisées par électrolyse et celles métallisées au pistolet (par projection à la flamme) doivent satisfaire aux conditions des normes en application. Le dosage de zinc sera de 500 g/m<sup>2</sup> au minimum pour la protection extérieure et intérieure.

##### **\* Tuyaux en acier**

Assemblage par joints à brides ou à emboîtement avec bague de joint en caoutchouc ou en élastomère. S'il y a lieu d'une soudure (seulement avec agrément du CRDA ), l'attention de l'entrepreneur est fixé sur la réfection soignée du revêtement intérieur après soudure. La tuyauterie sera conçue de manière à permettre aisément l'application du revêtement intérieur aux endroits des soudures.

##### **\* Tuyaux en acier galvanisé**

L'assemblage sera effectué par raccords filetés.

#### 2.4.1.3 *Spécifications des appareils hydrauliques*

Les appareils hydrauliques devront être conformes aux modèles prescrits et remplir les conditions indiquées dans le présent cahier technique.

Les pièces moulées devront avoir les surfaces extérieures parfaitement modelées, sans ébarbures et être repassées à l'ébarboir ou à la lime. Les plans de jonction de toutes les brides devront être obtenus par usinage.

En outre, les brides devront comporter une ou plusieurs rayures circulaires et concentriques, façonnées en vue de faciliter la tenue de la garniture. Toutes les surfaces sujettes au frottement devront être travaillées à la machine, les perçages de couvercle, plaques pleines, brides de jonction avec tuyauteries devront être faits à la perceuse.

Les sièges de soupapes et les surfaces de tenue des obturateurs devront être façonnés et rectifiés à la main ou rodés en vue d'assurer une tenue stable et parfaite des organes de fermeture.

Les filets des vis de manoeuvre seront obtenus par travail à la machine; ils devront être complets, avoir les arêtes droites, être sans défaut ou manque de matière.

La marque de fabrication, avec le diamètre de passage et la flèche indiquant la direction d'écoulement de l'eau fondus sur la pièce, devront être visibles sur la surface extérieure de l'appareil. Pour les pièces spéciales estampés ou forgées, ces indications seront obtenues par poinçonnage.

#### 2.4.1.9 *Brides et percement des brides*

Toutes les dispositions techniques concernant les brides, usinage, diamètre, caractéristique du joint, surface de contact, seront conformes aux stipulations de la norme ISO 2531 pour tuyaux fonte ou ISO 2584 pour tuyaux acier.

Les brides seront livrées complètes, c'est-à-dire avec boulonnerie et garniture d'étanchéité. Les brides comme tous les accessoires de canalisation et robinetterie devront pouvoir résister aux pressions qu'elles sont appelées à subir, en particulier lors des essais sur chantier. Tous les accessoires de bride (boulonnerie) seront également prévus pour supporter des pressions d'essais. Les boulons seront galvanisés avec filetage et diamètres conformes aux normes.

Les percements des brides seront effectués conformément aux prescriptions norme ISO 2531. Les fournisseurs sont tenus de s'assurer, avant expédition, de la cohérence complète des livraisons : qualités des équipements fournis et gabarits de perçage en particulier, pour assurer la cohérence des fournitures des lots canalisations et robinetteries et, à fortiori, pour la cohérence des pièces d'un même lot.



#### 2.4.1.10 *Boulonnerie*

Toute la boulonnerie nécessaire au montage sera fournie avec les équipements livrés et suivant les standards propres aux dits équipements. Boulons et écrous seront protégés contre la corrosion.

- soit inoxydable dans la masse
- soit par protection superficielle (zingage, cadmiage) etc..)

#### 2.4.1.11 *Plaques pleines*

##### Plaques pleines normales

L'obstruction des extrémités des canalisations sera réalisée avec des plaques pleines (pièces circulaires) réalisées dans le même matériau que les tuyaux à fournir et forés comme indiqué ci-dessus pour les brides. La fourniture comporte également les garnitures d'étanchéité et les boulons nécessaires au montage. Les plaques pleines seront protégées contre la corrosion comme requis pour les tuyaux.

##### Plaques pleines avec bossage central taraudé

En plus des dispositions précédentes, ces plaques disposeront d'une partie centrale renforcée pour l'obtention d'un orifice DN 125 taraudé sur une longueur de 30 mm au minimum. Ces plaques seront livrées complètement usinées et munies de leur bouchon. Le fournisseur devra présenter le dessin de la pièce selon les prescriptions indiquées ci-dessus; la présentation de solutions en variante est admise.

#### 2.4.1.12 *Dispositifs d'assemblage, bagues de joint, rondelles*

Toutes ces fournitures seront prévues en fonction du type et du nombre de joints prévus par le fournisseur pour le matériel expédié, avec majoration minimum de 10%. L'expédition comprendra également les raccords supplémentaires pour coupe sur chantier, les accessoires de montage, les bâtons de soudure. Les joints d'étanchéité seront exécutés en élastomère qualité "eau potable" et stockés conformément à la norme NF.T. 46 022.

## 2.4.2 **Robinetterie**

### 2.4.2.1 *Prescriptions communes*

Les pièces de robinetterie doivent être conformes aux normes applicables ou à la norme ISO, en ce qui concerne la terminologie, la classification, la symbolisation, les conditions de fabrication, les caractéristiques et les tolérances, les conditions de préparation des éprouvettes, la technique des essais, les marques d'identification et les clauses de réception applicables. Les pièces de moulage devront avoir les surfaces extérieures parfaitement modelées, sans ébarbures et être repassées à l'ébarboir ou à la lime.

Les plans de jonction de toutes les brides devront être obtenus par usinage. En outre, les brides devront comporter une ou plusieurs rainures circulaires et concentriques, façonnées, en vue de faciliter la tenue de garniture. Toutes les surfaces sujettes au frottement devront être travaillées à la machine, le perçage des couvercles, plaques pleines, brides de jonction avec les tuyauteries devront être faits à la perceuse. Les sièges de soupapes et les surfaces de tenue des obturateurs devront être façonnés et rectifiés à la main ou rodés en vue d'assurer une tenue stable et parfaite des organes de fermeture. Les vis de manoeuvre sont en acier inoxydable. Elles seront obtenus par travail à la machine, elles devront être complètes, avoir les arêtes droites, être sans défaut ou manque de matière. L'étanchéité est obtenue par bague torique.

La marque de fabrication avec le diamètre du passage, la flèche indiquant la direction d'écoulement de l'eau et la pression nominale, fondus sur la pièce, devront être visibles sur la surface extérieure de l'appareil. Pour les pièces spéciales estampées et forgées, ces indications seront obtenues par poinçonnage. L'entrepreneur pourra être tenu de déposer, dans les bureaux de l'ingénieur, pour acceptation et avant tout emploi, un échantillon-type de chacun des appareils hydrauliques, vannes, robinets, ventouses, bouches d'arrosage, poteaux d'incendie, bouches à clé, etc.. qu'il se propose d'installer.

Tous les organes de fermeture se ferment dans le sens des aiguilles d'une montre. Ce sens sera indiqué sur le volant ou sur la tête de la pièce par "O" et "F" avec des flèches. La manoeuvre des organes de fermeture doit être aussi facile que possible, tant pour l'ouverture que pour la fermeture. Toutes les pièces de robinetterie sont à brides. Les pressions nominales sont les suivantes :

Pression nominale	:	Pression d'épreuve	
		:	_____
		:	<b>Corps : Siège (étanchéité)</b>
10 bars	:	16 bars :	10 bars
16 bars	:	25 bars :	16 bars

#### 2.4.2.2 Les appareils de robinetterie

##### a) Robinets-vannes à passage lisse

La partie inférieure du passage d'eau est parfaitement droite et lisse (aucune rainure pour recevoir l'obturateur n'est admise). L'obturateur est en fonte avec surmoulage en caoutchouc synthétique vulcanisé. Le siège de l'obturateur sera en caoutchouc synthétique. Le corps des robinets-vannes sera en fonte ductile. Les robinets-vannes en élévation ou dans un regard seront commandés par volant. Les robinets-vannes enterrés seront équipés par collant. Les robinets-vannes enterrés seront équipés d'une bouche à clé, tube allongé et tête de chaussée.

## **b) Dispositifs de non-retour**

En principe, les dispositifs de non-retour sont en fonte, avec articulation en bronze, en laiton ou en acier inoxydable et biellettes en suspensions du battant en fonte malléable, en fonte à graphite sphéroïdal ou en acier et garnitures du battant en caoutchouc synthétique. Ils sont munis d'un couvercle démontable en fonte fixé à l'aide de boulons et de goujons et donnant accès au battant. Pour des usages spéciaux ou dans le cas de service intensif, les clapets de retenue peuvent être du type à membrane de caoutchouc au lieu d'obturateur à battant ou du type à disque obturateur en caoutchouc renforcé d'acier mais, feront partie de ceux de la dernière génération pouvant assurer une utilisation sans choc et silencieuse et une longévité raisonnable. Le clapet dont l'articulation est souple ou souple constituée d'armature, métallique ou non, surmoulée d'élastomère sont proscrits en raison de leur faible résistance lors de service soutenu. Les pressions de service des clapets sont normalisées à 6, 10, ou 16 bars.

## **c) Ventouses**

Les ventouses doivent permettre de réaliser automatiquement les trois opérations suivantes :

- évacuation de l'air pendant le remplissage des canalisations
- rentrée de l'air pendant la vidange
- purge d'air chaque fois qu'une poche d'air tend à se créer.

Le fonctionnement de ces appareils ne doit, en aucun cas, provoquer de coups de bélier dans les conduites et doivent par conséquent être munis des organes de sécurité appropriés, ainsi que les robinets ou vannes nécessaires, incorporés ou non qui l'isolent de la conduite principale. Les ventouses seront du type à une ou deux boules. Le corps de la ventouse sera en fonte et les flotteurs seront revêtus de caoutchouc.

### **2.4.2.3 Protection contre la corrosion**

Tout revêtement intérieur doit être de qualité alimentaire et ne donner ni goût, ni odeur, ni couleur à l'eau transportée. L'entrepreneur doit soumettre une attestation sur la non-toxicité du revêtement. Les pièces de robinetterie sont revêtues intérieurement et extérieurement après grenailage suivant le procédé ci-après :

*\* intérieurement*

- d'une couche de peinture époxy, de qualité alimentaire, appliquée à chaud, épaisseur minimale 300 microns.

*\* extérieurement*

- d'une couche d'époxy primaire d'accrochage et après montage de deux couches supplémentaires de peinture epoxy, épaisseur totale des deux couches 200 microns.

#### 2.4.2.4 Compteurs d'eau

Les compteurs seront du type à vitesse à turbine, à jets multiples disposés régulièrement à lecture directe sur rouleaux numérotés contenus dans une capsule transparente, scellée, remplie d'un liquide spécial et complétée d'un dispositif efficace pour la compensation de la pression entre l'intérieur de la capsule et l'extérieur. Le calibre sera de 20 mm et exécuté selon la norme 4064. Les compteurs seront installés horizontalement.

La lecture se fera en mètres cubes. La graduation minimum sera de 1 litre. Les chiffres des tambours des mètres cubes seront noirs. Ceux des fractions du mètre cube seront rouges. Les valeurs enregistrées par le tambour totalisateur seront à lecture directe à l'exclusion de tout coefficient. Les compteurs seront infraudables par l'action d'un magnétisme extérieur. Ils seront fournis avec les douilles de montage. Sur le cadran il devra être prévu une étoile de démarrage permettant de réaliser l'étalonnage sur banc électronique. En outre, le compteur sera équipé d'un clapet anti-retour d'air.

La zone d'exactitude couvrira des débits pour lesquels les écarts d'enregistrement ne pourront pas être supérieurs à +/- 5%. L'offre précisera cette zone en pourcentage du débit caractéristique. A partir de "X %" du débit caractéristique, l'écart maximum sera de +/- 1 %. L'offre indiquera les débits correspondant au pourcentage du débit caractéristique et précisera à quel pourcentage l'écart maximum sera de 1%. Le compteur devra résister à une pression de service de 16 bars maximum.

Les précisions demandées au comptage ne seront pas influencées par des variations de pression de service jusqu'à 10 bars. Le fabricant remettra un exemplaire d'un P.V. officiel d'étalonnage du compteur du type proposé. Ce P.V. comportera la courbe d'étalonnage qui ne présentera aucune discontinuité.

##### \* Certificat d'usure prématurée et réception en usine

Cet essai consiste à faire passer par un même calibre, un volume d'eau égal ou supérieur à 1000 fois son débit caractéristique. Le programme, les conditions techniques et la conduite de ces essais seront précisés dans ce certificat et sont laissés aux soins du fournisseur. Une fois ces essais faits, les compteurs doivent être soumis une nouvelle fois aux essais d'exactitude et de précision tels sur des compteurs neufs. Les résultats obtenus après avoir effectué ces derniers essais doivent être communiqués.

##### \* Matières utilisées

Les compteurs et les pièces qui les composent seront exécutés avec des matières de premier choix avec une technique d'assemblage et une précision telles qu'elles permettent l'interchangeabilité rigoureuse des pièces. Les pièces du compteur en contact avec l'eau ne peuvent libérer dans celle-ci des produits susceptibles d'en altérer la qualité. Elles seront fabriquées avec des matières ne se laissant pas incruster et résistantes à l'usure. Le corps du compteur sera en métal non ferreux. Le

soumissionnaire indiquera la nature de la matière utilisée pour le corps du compteur et ses caractéristiques mécaniques :

- caractéristiques du métal ou de l'alliage
- résistance à la traction
- allongement
- dureté Brinell

Les axes des mécanismes seront tous en acier inoxydable ou en matériaux de premier choix pour résister aux corrodions. Les paliers des axes seront protégés contre les dépôts éventuels de boue. Les axes en matière autre que l'acier, seront pris en considération s'ils donnent les mêmes garanties que l'acier. Une attention toute spéciale sera portée sur la qualité et l'exécution des supports d'axes et de pivots; ces supports devront garantir un fonctionnement de précision pendant toute la durée de vie du compteur.

L'assemblage des éléments mécaniques du compteur doit être tel qu'un remplacement partiel puisse être possible avec des outils ordinaires et sans l'emploi des éléments de plusieurs compteurs endommagés pour en régénérer un en état de fonctionnement.

#### \* Divers

Totalisateur : le totalisateur comprendra au minimum 5 tambours chiffrés.

Le compteur doit comporter un système de plombage interdisant l'accessibilité à l'intérieur. Les compteurs seront équipés d'au moins un filtre. Le panier filtrant sera accessible sans qu'il soit nécessaire d'enlever le plomb. Le dispositif de réglage du compteur ne sera accessible que si le plomb est enlevé. Le compteur sera fourni avec deux joints d'étanchéité, deux plombs et le fil. Le fournisseur garantira l'approvisionnement des pièces détachées.

#### \* Essais à la réception

Lors de la réception en usine, les essais suivants devront obligatoirement être exécutés :

- a) essais d'étanchéité à la pression de 16 bars pendant 15 minutes. Le compteur ne devra présenter aucun suintement à travers la paroi, ni de fuite au bourrage.
- b) mesure de débit caractéristique, vérification de la limite de sensibilité, de la limite d'exactitude et la zone de précision.

Ces essais seront effectués sur 10 compteurs de même calibre prélevés par le réceptionnaire sur chaque lot de 1.000 compteurs faisant partie de la commande considérée. Toutefois, le nombre de compteurs testés par calibre ne pourra être inférieur à 5. Ces essais seront considérés comme satisfaisants si 80% des compteurs essayés sont conformes aux spécifications des paragraphes a et b. Tous les frais résultant de ces essais sont entièrement à la charge du fournisseur.

#### ***2.4.2.7 Précautions particulières***

Toutes les pièces métalliques (boulon, écrous, supports, consoles, colliers) et en particulier celles qui seront en contact avec l'eau, seront protégées contre la corrosion par un badigeon d'enduit bitumineux, apposé à chaud ou de toute autre matière propre à protéger efficacement le métal.

Quand cela sera explicitement demandé, les gaines devront permettre le mouvement des tuyaux soit verticalement, soit horizontalement, soit longitudinalement.

# CHAPITRE III

## SPECIFICATIONS DETAILLEES DES EQUIPEMENTS

### LOT 1 : Fourniture et installation des équipements clef en main pour le projet Hmidet

#### Pos A1.1 –A1. 9: Fourniture et installation d'un groupe électropompe immergé

pour le forage Hmidet y compris les colonnes montantes, les câbles d'alimentation du groupes et des sondes de protection, la tête de forage avec ses accessoires, une armoire de commande, les pièces de rechanges, les pièces spéciales pour raccordement hydraulique jusqu'à la sortie de la station de pompage et un hydromètre complet.

#### 1/ Caractéristiques de la pompe

Q= 2,5 l/s , HMT = 127 m,

Profondeur d'immersion = 78 m

#### 2/ Courant d'alimentation électrique <sup>(1)</sup> :

- 220/380 V en triphasé pour raccordement au réseau STEG.

#### 3/ Conduite de refoulement dans la station :

- diamètre nominal= 90

- nature et classe de pression = DE 90 Pehd PN 10

- longueur totale = 1400 m

- Vitesse = 0,54 m/s

#### 4/ Caractéristiques du forage à équiper (essais de débit):

- N° IRH = 19666 / 4

- profondeur totale = 268 m

- niveau statique = - 65,8 m

-diamètre intérieur du tubage = 9 5/8

- résidu sec = 1,6 g/l

- rabattement = 17 m, pour un débit de :20 l/s

2,12 m, pour un débit de 2,5 l/s

- crépine de 159,5 m à 207,08 m

#### 5/ Analyse physico-chimique de l'eau

- Ca : 83 mg/l - Mg : 89 mg/l

- Na : 329 mg/l - So4 : 310 mg/l

- Cl : 294 mg/l - Hco3 : 296 mg/l

- Résidu sec : 1,58 mg/l - PH : 7,6

#### 8/ Observations particulières:

**Pos. A1.23: Fourniture et installation d'un poste de chloration électromécanique**

Pour la station de pompage de Hmidet.

Le poste de chloration électromécanique se compose de :

- une pompe doseuse à membrane pour une pression maximale de 16 bars, débit réglable entre 0-100% avec moteur électrique pour 220/380 V, 50 Hz, protection IP 54, débit 3 l/h
- un dispositif anti-pulsatoire
- un valve de décharge
- un bac de préparation en matière plastique rigide et translucide de 40l résistant aux chocs et aux effets de chlore, muni d'un couvercle, d'un orifice d'aspiration, d'une graduation volumétrique, d'un mélangeur et d'un robinet de vidange. Ce dernier doit être suffisamment grand pour faire passer les résidus décantés de la solution. Il doit être situé au point le plus bas du bac.
- un agitateur électrique commandé par minuterie.
- l'ensemble de la tuyauterie de dosage et d'aspiration en matière plastique, à joints démontables, avec crépine d'aspiration et sonde de niveau, robinetterie et raccords jusqu'au point d'injection
- canne d'injection démontable avec clapet anti-retour à bille et anti-siphon
- tuyauterie et robinetterie d'alimentation en eau, raccordés au réseau interne
- les câbles électriques entre la pompe (force), le bac de préparation (protection marche à sec) et l'armoire de commande
- toute pièce de fixation de la pompe du bac, de la tuyauterie et des câbles
- manuels et plaques d'opération, d'entretien, de réparation et de sécurité en langue française.

Observations particulières:

.....  
.....  
.....

**Pos. A1.24 : Fourniture et installation d'un système de protection**

- Comprenant :1 parafoudre
- :1 prise de terre
- :1 compensateur potentielle

1/ Le système de protection de bâtiments (y compris tous les accessoires pour le montage et la fixation) comprend :

*a/ Parafoudre*

- capteurs avec pointes en acier galvanisé ou alimentées par un générateur à potentiel variable
- câbles nus de captage et décharge en acier galvanisé; diamètre 8 mm
- borne de coupure
- acier feuillard galvanisé 30/3,5 mm pour le raccordement de l'équipement de prise de terre
- prise de terre profonde par piquets, diamètre 16 mm.

*b/ Prise de terre bâtiments*



équipement de prise de terre, soit :

\* prise de terre de fondation avec câble en cuivre à poser sous les fondations et relié à l'armature de celles-ci

\* prise de terre profonde (piquets); le câble de prise de terre sera relié également à des piquets en profondeur si les valeurs obtenues sont supérieures à 10 Ohms

plaques de fond de fouille

toutes les fixations adaptées au type choisi.

Si rien n'est spécifié dans les prix particuliers, la fourniture du système parafoudre comprend également celui de la prise de terre.

*c/ Compensation potentielle*

barrette équipotentielle en cuivre plat 40 x 5 mm

câblage et bornes pour connexion des parties métalliques et du conducteur neutre

fil d'acier galvanisé 8 mm entre la barrette équipotentielle et la prise de terre, y compris le matériel de fixation.

**Pos. A1.25- A1.26 : Fourniture et installation d'un système de régulation par ligne pilote**

Pour le forage Hmidet, comprenant :

a/ la fourniture et pose d'un câble pour ligne pilote de 1400 ml avec sondes nécessaires et avertisseurs

b/ le terrassement dans toutes natures de terrain d'une tranchée de 0,5 x 0,6 sur 1400 ml

c/ construction de regards de jonction conformément au plan fourni par l'Administration

**Pos. A1.27- A1.34 : Montage , mise en service et essai de l'ensemble**

**Pos. A1.35: Fourniture et installation d'un système d'éclairage**

pour :Local de la ligne de refoulement

:Local de l'armoire électrique

: Local du poste de chloration

:L'extérieur de la station (en face avant et de derrière)

1/ Le système d'éclairage intérieur et extérieur de bâtiments et des prises de courant comprend les appareils suivants :

A) lampe à 2 tubes fluorescents 58/60 W avec starters rapides de sécurité, condensateurs protection IP 41 pour installation à l'intérieur.

B) idem A) avec vasques lisses de protection étanche à la poussière et aux insectes

C) idem A), mais protection IP 54 pour installation à l'extérieur ou en locaux humides

D) idem C) avec vasques de protection, étanches à la poussière, à l'eau et aux insectes

E) prise de courant 16 A., 220 V , IP 54

F) prise de courant 16 A., 380 /220 V triphasé , IP 54

G) interrupteur 10 A., 220 V , IP 54 ou IP 41 pour les points d'éclairage intérieurs

H) interrupteurs pour les points d'éclairage extérieurs, IP 54, concentrés à un point central

J) globe avec ampoule de 60 W pour installation intérieure

K) réverbère avec 2 tubes fluorescents 60 W avec poteau en acier galvanisé, 3,50 m. y compris fondations et 25 m de réverbère

L) idem pour le montage au mur d'un bâtiment ou sur une structure existante.

2/ Des câbles sous tube sont à prévoir dans les ateliers, magasins, salles de pompage, de dosage, etc...

3/ Le prix comprend la fourniture et la pose des prestations suivantes:

- câblage et boîtes de jonction pour la pose encastrée, sous tube ou pour la pose dans le sol.

  - \* 2 fils + terre + neutre, min. 1,5 mm<sup>2</sup>

  - \* 3 fils + terre + neutre, min. 2,5 mm<sup>2</sup> de distribution avec arrivée, départ, disjoncteurs miniatures et interrupteurs différentiels, séparé ou intégré à l'armoire principale de commande

- matériel de fixation des câbles, lampes etc..

- silicone ou équivalent pour la fermeture des passages et arrivée des câbles

4/ La localisation des interrupteurs, lampes, prises de courant et tracés des câbles sera fixée définitivement sur le chantier, à partir des plans schématiques éventuellement fournis.

Toutes les prises de courant seront impérativement reliées à la terre.

5/ Pour chaque type de bâtiments, le système d'éclairage se compose comme suit :

- pour l'intérieur de la station :

  - 1 x type A

  - 1 x type G

  - 1 x type E

- pour un local de groupe électrogène :

  - 1 x type D

  - 1 x type G, IP 54

  - 1 x type E

- pour l'extérieur de la station :

  - 1 x type D

  - 1 x type G (intérieur), IP 54

**SOUS LOT B1 :** lot d'équipements de secours de caractéristiques rigoureusement identiques au matériel à installer. La composition de ce lot est détaillée au bordereau / détail estimatif ci-joint.

## **LOT 2 : Fourniture et installation des équipements clef en main pour le projet Zgainia**

### **Pos A2.1 : Fourniture transport et installation d'un groupe électropompe**

Groupe électropompe type in line en matière inoxydable à moteur standard IP 45  
Le débit de 1 l/s et HMT = 43 m constituent le point de fonctionnement contractuel.  
Cependant le fournisseur doit garantir le fonctionnement de la pompe à une HMT de 63 m.

### **Pos A2.2 : Ballon de surpression**

Ballon à vessie alimentaire avec tube à niveau  
Capacité de 1000 litres  
Ballon PN10 avec peinture anti-corrosive  
Divers accessoires de raccordement, d'isolement, de vidange et de contrôle divers.

### **Pos A2.3 : système de commande**

Régulation manostatique : pressostat ou manomètre à contact électrique à 2 seuils ( 4.3 / 6.3 bars )

### **Pos A2.4 : Armoire de commande**

Armoire électrique monophasé de puissance appropriée au groupe proposé et fabriqué conformément à la norme CRDA avec départ unique pour le groupe électropompe et horloge pour effacement de pointe.

### **Pos A2.5 : Raccordement électrique**

Raccordement électrique de la station de surpression à la niche de comptage de la STEG ( réseau monophasé ).

### **Pos. A1.6: Eclairage intérieur et extérieur**

pour :Local de la ligne de refoulement et l'armoire de commande  
:L'extérieur de la station (en face avant et de derrière)

1/ Le système d'éclairage intérieur et extérieur de bâtiments et des prises de courant comprend les appareils suivants :

- A) lampe à 2 tubes fluorescents 58/60 W avec starters rapides de sécurité, condensateurs protection IP 41 pour installation à l'intérieur.
- B) idem A) avec vasques lisses de protection étanche à la poussière et aux insectes
- C) idem A), mais protection IP 54 pour installation à l'extérieur ou en locaux humides
- D) idem C) avec vasques de protection, étanches à la poussière, à l'eau et aux insectes
- E) prise de courant 16 A., 220 V , IP 54
- F) interrupteur 10 A., 220 V , IP 54 ou IP 41 pour les points d'éclairage intérieurs
- G) interrupteurs pour les points d'éclairage extérieurs, IP 54, concentrés à un point central
- H) globe avec ampoule de 60 W pour installation intérieure

2/ Des câbles sous tube sont à prévoir dans la salle de pompage, etc...

3/ Le prix comprend la fourniture et la pose des prestations suivantes:

-câblage et boîtes de jonction pour la pose encastrée, sous tube ou pour la pose dans le sol.

\* 2 fils + terre + neutre, min. 1,5 mm<sup>2</sup>

-matériel de fixation des câbles, lampes etc..

-silicone ou équivalent pour la fermeture des passages et arrivée des câbles

4/ La localisation des interrupteurs, lampes, prises de courant et tracés des câbles sera fixée définitivement sur le chantier, à partir des plans schématiques éventuellement fournis.

Toutes les prises de courant seront impérativement reliées à la terre.

5/ Pour chaque type de bâtiments, le système d'éclairage se compose comme suit :

- pour l'intérieur de la station :

1 x type A

1 x type G

1 x type E

- pour un local de groupe électrogène :

1 x type D

1 x type G

1 x type E

- pour l'extérieur de la station :

1 x type D

2 x type G (intérieur), IP 54

**Pos A2.7 – A2.20: Accessoires de robinetterie**

1 crépine DN 60 et 1 clapet de pied DN 60, du côté aspiration

2 clapets anti retour à ressort DN 60

2 joints de démontage auto-buté Dn 60

3 robinets vannes en fonte à passage direct et à obturateur en élastomère

2 ventouses à triple effet avec robinets vannes d'isolement

1 manomètre PH1 100 à glycérine calibre 10 bars avec robinet sphérique à 3 voies.

1 compteur à entraînement électrique pour eau potable DN 40

1 lot de raccordement divers pour les pièces suscitées en acier galvanisé ( Té, manchettes, cônes... )

1 lot de raccordement divers pour les pièces suscitées en acier galvanisé ( Té, manchettes, cônes... ).

**SOUS LOT B2 :** lot d'équipements de secours de caractéristiques rigoureusement identiques au matériel à installer. La composition de ce lot est détaillée au bordereau / détail estimatif ci-joint.

Le Chef d'Arrondissement  
du Génie Rural  
de Kairouan

Lu et accepté :  
Tunis, le .....  
Le Soumissionnaire

Vu et approuvé :

Kairouan, le .....

**Le Commissaire Régional au Développement  
Agricole de Kairouan**

## ANNEXE 2

### FICHES SIGNALÉTIQUES

#### POUR GROUPE ELECTROPOMPE IMMERGEE

( à remplir pour chaque obligatoirement pour chaque électropompe )

**Position :**..... **Station de pompage à :**.....

Marque:.....Type:.....

Diamètre de la pompe :.....Nombre d'étages :.....

Diamètre d'encombrement à la sortie du câble :.....mm

Type de courant :.....Fréquence :.....Hz

Tension de service :.....V

Puissance nominale du moteur :.....kW

Régime :.....tours/min

Débit :.....l/s à une HMT:.....m et avec un rendement.....%

Type de démarrage :.....

#### Matériaux:

Corps de la pompe :.....Roues :.....

Diffuseur :.....Arbre :.....

Crépine :.....Clapet de retenue :.....

Partie moteur :.....Colonne montante :.....

Equilibrages de la poussée axiale :.....

Etanchéité au passage de l'arbre :.....

Dispositif de protection contre la marche à sec :.....

#### Armoire de command:

Marque :.....

Longueur/largeur/hauteur :.....

Disjoncteur général :.....

Départ pompe immergée :.....

Départ pompe doseuse :.....

Départ petits consommateurs :

Compteur d'heures de fonctionnement :.....

Commutateurs :.....

Ampèremètre :.....

Voltmètre :.....

Voyants lumineux :.....

#### Câble électrique (armoire - pompe) :

Section:.....mm<sup>2</sup>. Longueur: .....m

#### Accessoires:

Pièces de rechange pour 5.000 heures et si besoin est, dispositifs de protection anti-bélier de la pompe et de la conduite de refoulement :

.....  
.....  
.....

POUR GROUPE ELECTROPOMPE VERTICALISE IN-LINE

**Position :.....Station de pompage à :.....**

Moteur:

Marque :.....Type :.....  
Type de courant :.....Fréquence :.....Hz  
Protection IP :.....Isolation classe :.....  
Tension de service :.....V  
Puissance nominal :.....kW Régime :.....tours/min  
Système de protection contre surcharge et surchauffement :.....  
.....

Pompe:

Marque :.....Type :.....  
Diamètre de la pompe :.....Nombre d'étages :.....  
Débit :.....l/s à une HMT :.....m et avec un rendement :..... %

Matériaux:

Corps de la pompe :.....Roues :.....  
Diffuseur :.....Arbre :.....  
Crépine :.....Clapet de retenue :.....  
Colonne montante :.....  
Système d'étanchéité :.....  
Dispositif de protection contre la marche à sec :.....

Armoire de commande:

Marque :.....  
Longueur/largeur/hauteur :.....  
Disjoncteur général :.....  
Départ pompe immergée :.....  
Départ pompe doseuse :.....  
Départ petits consommateurs :.....  
Compteur d'heures de fonctionnement :.....  
Commutateurs :.....  
Ampèremètre :.....  
Voltmètre :.....  
Voyants lumineux :.....

Câble électrique (armoire - pompe) :

Section :.....mm<sup>2</sup>. Longueur :.....m

Accessoires:

Pièces de rechange pour 5.000 heures et si besoin est, dispositifs de protection anti-bélier de la pompe et de la conduite de refoulement :

.....  
.....  
.....

POUR POSTE DE CHLORATION

**Position :**.....**Station de pompage à :**.....

Pompe:

Marque :.....Type :.....  
Débit max :.....l/h PN : .....Réglable de :.....à.....%  
Transmission de force moteur pompe :.....

Moteur:

Type de courant :.....Fréquence :.....Hz  
Protection IP :.....Isolation classe :.....  
Tension de service :.....V  
Puissance nominal :.....kW. Régime :.....tours/min  
Système de protection contre surcharge et surchauffement :.....

Matériaux:

Corps de la pompe :.....  
Piston :.....Membrane :.....  
Crépine d'aspiration :.....  
Clapet de retenue :.....  
Tuyau d'aspiration :.....diamètre :.....mm Longueur.....PN  
Dispositif de protection contre la marche à sec :.....  
Tuyau de refoulement :.....diamètre :..... mm Longueur.....PN  
Dispositif de décharge du refoulement :.....  
Point d'injection : canne .....clapet :..... anti-siphon.....

Câbles électriques :

Section force :..... mm<sup>2</sup>. Longueur :.....m  
Section signalisation :.....mm<sup>2</sup>. Longueur :.....m

Accessoires:

Pièces de rechange pour 5.000 heures :

.....  
.....  
.....

NOTA :

En cas d'un doseur hydraulique à la place du moteur sont à indiquer :

Courant de l'eau motrice : de ..... à ..... l/s

Perte de charge du fluide motrice :.....

Dispositif de by-passage :.....

Accessoires hydrauliques :.....

.....





R3 - Marche à vide Mini I ou P:	:	:	:	:
R4 - Défaut d'isolement	:	:	:	:
:	:	:	:	:
R5 - Sondes Moteurs	:	:	:	:
:	:	:	:	:
R6 - Sondes Niveaux forage :	:	:	:	:
R7 - Sondes Niveaux réservoir	:	:	:	:
:	:	:	:	:
R8 - Sondes Niveau doseur :	:	:	:	:
R9.1 -Relais marche/arrêt	:	:	:	:
manuel groupe de dosage	:	:	:	:
:	:	:	:	:
R9.2 -Relais marche /arrêt	:	:	:	:
manuel doseur	:	:	:	:
:	:	:	:	:
Th1 -Relais thermique	:	:	:	:
:	:	:	:	:
Th 2 -Relais divers sur TC	:	:	:	:
<u>Relais divers</u>	:	:	:	:
:	:	:	:	:
Télécommande (Rxt)	:	:	:	:
:	:	:	:	:
Condensateur (Rtcc) temporisé	:	:	:	:
:	:	:	:	:
Plus ou moins U (Rtr1) temporisé:	:	:	:	:
<u>Bornes</u>	:	Puissance	:	Filerie :
Type =	:	:	:	:
Marque =	:	:	:	:

Appareils de mesures

	:	Marque	:	Type	:	Graduat	:	Classe	:	Tour TC	:
Ampèremètre :	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Voltmètre :	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	:		:	Marque	:		:	Type	:	Divers	:
Compteur horaire	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Parafoudres Pr. BT :	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Pr. t	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Coupe-circuits	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Ventilation	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Filtres	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Ventilateur	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

Voyants de signalisation:	:	:	:	:
Boutons poussoirs	:	:	:	:
Commutateurs	:	:	:	:
:	:	:	:	:
Voltmètre	:	:	:	:
Manu. Auto	:	:	:	:
<u>Transformateurs</u>	: Rapport	: Puissance	: Classe	: Surintensité:
:	:	:	:	:
T.C. Mesures	:	:	:	:
:	:	:	:	:
T.C. Protection therm.	:	:	:	:
:	:	:	:	:
Sécurité	:	:	:	:
:	:	:	:	:
	: Alimentation	: Aliment.	: Câblage	: Divers :
	: 220/380V	: D.M.	: démarreur:	:
	:	:	:	:
:	:	:	:	:
<u>Sections des</u>	:	:	:	:
:	:	:	:	:
<u>circuits de</u>	:	:	:	:
:	:	:	:	:
<u>puissance</u>	:	:	:	:
:	:	:	:	: