

**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 GAFSA**

**MARS 2001**

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

**S S S**

**CR (5)**

**01 - 46**

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

## SOMMAIRE

Pages

CHAPITRE I - GENERALITES .....	1
ARTICLE 1 : OBJET DE L'APPEL D'OFFRES .....	1
ARTICLE 2 : DEFINITION ET INTERPRETATION .....	2
ARTICLE 3 : NATURE DE L'APPEL D'OFFRES.....	2
ARTICLE 4 : ORIGINE DE FONDS .....	2
ARTICLE 5 : CANDIDATS ADMIS A CONCOURIR.....	2
CHAPITRE II - PROCEDURES DE PASSATION DES MARCHES.....	2
ARTICLE 6 : COUT DE L'APPEL D'OFFRES.....	2
ARTICLE 7 : DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES .....	2
ARTICLE 8 : ECLAIRCISSEMENTS APPORTES AUX DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES .....	3
ARTICLE 9 : MODIFICATION AUX DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES.....	3
ARTICLE 10 : DOCUMENTS CONSTITUTANT LES OFFRES .....	3
ARTICLE 11 : PRESENTATION DES OFFRES .....	4
ARTICLE 12 : CALENDRIER DE L'APPEL D'OFFRES .....	4
ARTICLE 13 : OUVERTURE DES PLIS .....	4
ARTICLE 14 : CRITERES DE JUGEMENT DES OFFRES .....	4
ARTICLE 15 : CAUTIONNEMENT PROVISoire.....	7
ARTICLE 16 : MODELE DE SOUMISSION .....	7
ARTICLE 17 : DELAI DE VALIDITE DES OFFRES .....	7
ARTICLE 18 : MASSE DES FOURNITURES ET REAJUSTEMENT DES DONNEES TECHNIQUES .....	7
ARTICLE 19 : VISITE DES LIEUX ET CONDITIONS DES TRAVAUX.....	7
ARTICLE 20 : NORMES APPLICABLES .....	8
ARTICLE 21 : MODIFICATION ET RETRAIT DES OFFRES .....	8
ARTICLE 22 : OFFRES HORS DELAIS .....	8
ARTICLE 23 : CARACTERE CONFIDENTIEL DU DEPOUILLEMENT .....	8
ARTICLE 24 : CONTACTS AVEC LE C.R.D.A.....	8
ARTICLE 25 : ECLAIRCISSEMENT .....	8
ARTICLE 26 : ANNULATION DES OFFRES .....	8
ARTICLE 27 : NOTIFICATION DE L'ATTRIBUTION.....	8
ARTICLE 28 : SIGNATURE DU MARCHÉ .....	8
ARTICLE 29 : ENREGISTREMENT DU MARCHÉ .....	9
CHAPITRE III : CONDITIONS D'EXECUTION DU MARCHÉ.....	10
ARTICLE 1 : OBJET DU MARCHÉ .....	10
ARTICLE 2 : MONTANT DU MARCHÉ .....	11
ARTICLE 3 : SOUS-TRAITANCE.....	11
ARTICLE 4 : DOSSIER D'EXECUTION .....	11
ARTICLE 5 : DELAI DE LIVRAISON ET D'INSTALLATION.....	11
ARTICLE 6 : INSPECTION ET ESSAIS .....	11
ARTICLE 7 : DOCUMENTS CONTRACTUELS ET RENSEIGNEMENTS .....	12
ARTICLE 8 : BREVETS .....	12
ARTICLE 9 : INSTRUCTION DU PERSONNEL ET ASSISTANCE TECHNIQUE .....	12
ARTICLE 10 : LIVRAISON ET CONSTAT DE REMISE DU MATERIEL.....	12
ARTICLE 11 : ORGANISATION DU CHANTIER.....	13
ARTICLE 12 : CONDITIONS D'INSTALLATION DES EQUIPEMENTS .....	13
ARTICLE 13 : SUSPENSION DES TRAVAUX.....	13
ARTICLE 14 : TRAVAUX EN DEPENSES CONTROLEES .....	13
ARTICLE 15 : COORDINATION DES TRAVAUX .....	13
ARTICLE 16 : RECEPTION PROVISoire.....	13
ARTICLE 17 : DOCUMENTS TECHNIQUES ET PLANS DE RECOLEMENT .....	14
ARTICLE 18 : PIECES DE RECHANGE.....	14

ARTICLE 19 : SERVICE APRES VENTE .....	14
ARTICLE 20 : DELAI DE GARANTIE.....	14
ARTICLE 21 : RECEPTION DEFINITIVE .....	15
ARTICLE 22 : NATURE DES PRIX.....	15
ARTICLE 23 : MODE DE PAIEMENT.....	15
ARTICLE 24 : AVANCE.....	15
ARTICLE 25 : RETENUE DE GARANTIE .....	15
ARTICLE 26 : CAUTIONNEMENT DEFINITIF .....	15
ARTICLE 27 : PENALITES .....	16
ARTICLE 28 : SECURITE DE TRAVAIL .....	16
ARTICLE 29 : ASSURANCES.....	17
ARTICLE 30 : CAS DE FORCE MAJEURE.....	17
ARTICLE 31 : RESILIATION DU MARCHE.....	17
ARTICLE 32 : ARBITRAGE.....	17
ARTICLE 33 : TIMBRE ET ENREGISTREMENT .....	17
ARTICLE 34 : NANTISSEMENT .....	17
ARTICLE 35 : TEXTES ET REFERENCES .....	17
ARTICLE 36 : DOCUMENTS DU MARCHE.....	18
ARTICLE 37 : VALIDITE DU MARCHE.....	18
ANNEXE 1.1 : MODELE DE SOUMISSION (LOT 1 : AEP KHANGUET ZAMMOUR).....	19
ANNEXE 1.2 : MODELE DE SOUMISSION (LOT 2 : AEP HENCHIR DHOUAHER) .....	20
ANNEXE 1.3 : MODELE DE SOUMISSION (LOT 3 : AEP THLEIJIA) .....	21
ANNEXE 2 : MODELE DE FICHE DE RENEIGNEMENT GENERAUX .....	22
SUR LE SOUMISSIONNAIRE ET SES SOUS TRAITANTS .....	22
ANNEXE 3 : MODELE DE DESCRIPTION DU SERVICE APRES VENTE .....	23
ANNEXE 4 : MODELE D'ENGAGEMENT D'UNE CAUTION PERSONNELLE ET SOLIDAIRE .....	24
ANNEXE 5 : DECLARATION D'ENGAGEMENT D'ASSURANCE .....	25
ANNEXE 6 : DECLARATION DE NON-FAILLITE .....	26

## CHAPITRE I - GENERALITES

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

Dans le cadre du programme d'alimentation en eau potable des villages dispersés financé par le prêt n° TS-P19 de la Banque Japonaise de Coopération Internationale – JBIC année 2001, le Commissariat Régional au Développement Agricole de **Gafsa** se propose de lancer un appel d'offres pour les travaux d'équipement de deux stations de pompage sur forages et d'une station de reprise (équipée par un surpresseur). Le présent marché a pour objet la fourniture et l'installation des électro pompes avec les équipements électriques, hydromécaniques et pièces de rechange nécessaires pour chaque station ainsi que 2 postes de chloration prévus aux trois projets d'alimentation en eau potable des zones rurales de :

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| - KHANGUET ZAMMOUR | : Délégation de Belkhir |
| - THLEIJIA         | : Délégation de Sened   |
| - HENCHIR DHOUAHER | : Délégation de Sened   |

**L'ensemble des prestations est composé de trois lots indépendants. Les entreprises doivent soumissionner pour les trois lots.**

### **LOT 1 : Projet de KHANGUET ZAMMOUR**

#### **Sous Lot 1.A : Fourniture et installation des équipements clef en main**

##### **\* Station de pompage sur forage :**

L'ensemble des fournitures et travaux comprend la fourniture et l'installation clef en main des équipements hydro - électromécaniques, et électriques de :

- Un (01) groupe électro pompe immergé **en triphasé** exécution normale (Q = 3 l/s, HMT = 177 m)
- Un (01) armoire de commande ;
- Un coffret de démarrage, contrôle et protection de la station et toutes autres sujétions.
- Colonne montante, câblage de puissance et auxiliaire et toutes autres sujétions.
- Ligne de refoulement comportant tous les organes nécessaires au sectionnement, mesures et à la protection des réseaux hydrauliques (robinetterie et pièces spéciales).
- Poste de chloration électromécanique
- Un (01) système d'éclairage des locaux, paratonnerre et mise à terre.
- Un lot de pièces de rechange.

Cette station refoule l'eau vers un réservoir de volume 60 m<sup>3</sup>, située à environ 6135 m du forage.

#### **Sous Lot 1.B : Fourniture des équipements de secours**

- 1 groupe électro pompe immergé au forage de mêmes caractéristiques.
- 1 pompe de dosage électromécanique

### **LOT 2 : Projet de THLEIJIA**

#### **Sous Lot 2A : Fourniture et installation des équipements clef en main**

##### **\* Station de pompage sur forage :**

L'ensemble des fournitures et travaux comprend la fourniture et l'installation clef en main des équipements hydro - électromécaniques, et électriques de :

- Un (01) groupe électro pompe immergé **en triphasé** exécution normale (Q=2.5 l/s, HMT = 82 m)
- Un (01) armoire de commande ;
- Un coffret de démarrage, contrôle et protection de la station et toutes autres sujétions.
- Colonne montante, câblage de puissance et auxiliaire et toutes autres sujétions.
- Ligne de refoulement comportant tous les organes nécessaires au sectionnement, mesures et à la protection des réseaux hydrauliques (robinetterie et pièces spéciales).
- Poste de chloration électromécanique
- Un (01) système d'éclairage des locaux, paratonnerre et mise à terre.
- Un lot de pièces de rechange.

Cette station refoule l'eau vers un réservoir sur piliers de hauteur 15 m et volume 50 m<sup>3</sup> et situé à 2516 m du forage.

#### **Sous Lot 2.B : Fourniture des équipements de secours**

- 1 groupe électro pompe immergé au forage de mêmes caractéristiques.
- 1 pompe de dosage électromécanique

### **Sous Lot 3.A : Fourniture et installation des équipements clef en main**

#### **\* Station de surpression :**

L'ensemble des fournitures et travaux comprend la fourniture et l'installation clef en main des équipements hydro - électromécaniques, et électriques de :

- Un (01) surpresseur monobloc **en monophasé** (Q = 2.0 l/s, HMT=48 m)
- Un (01) armoire de commande ;
- Equipements hydro mécaniques (robinetterie et pièces spéciales)
- Equipements électriques
- Un lot de pièces de rechange.

Ce surpresseur refoule l'eau vers deux potences.

### **Sous Lot 3.B : Fourniture des équipements de secours**

- 1 surpresseur monobloc de mêmes caractéristiques.

### **ARTICLE 2 : DEFINITION ET INTERPRETATION**

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

- "**Administration**" : désigne l'autorité administrative - le Commissariat Régional au Développement Agricole (CRDA) de **Gafsa** qui lance l'appel d'offres et engage le fournisseur pour la livraison des fournitures et l'installation des équipements de pompage et qui est chargé de contracter en son nom le marché ;
- "**Soumissionnaire**" désigne la ou les personnes, firme ou Société participant à la concurrence pour la fourniture objet du présent appel d'offres ;
- "**Fournisseur**" : désigne la ou les personnes, firme ou société dont la soumission a été acceptée par l'Administration et comprend ses représentants, personnels, successeurs et mandataires autorisés.

### **ARTICLE 3 : 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 Tunisie portant réglementation des marchés publics.

Les dossiers d'appel d'offres peuvent être retirés auprès du CRDA de **Gafsa** (Arrondissement du Génie Rural) contre le paiement de la somme de ..... Dinars ou par virement de la même somme au nom de monsieur l'agent comptable du CRDA de **Gafsa** (CCP n° 26 / ..... ).

### **ARTICLE 4 : ORIGINE DE FONDS**

Le présent marché entre le cadre du programme d'alimentation en eau potable des villages dispersés financé par le prêt n° TS-P19 de la Banque Japonaise de Coopération Internationale – JBIC année 2001.

### **ARTICLE 5 : CANDIDATS ADMIS A CONCOURIR**

L'appel d'offres s'adresse à tous les fournisseurs Tunisiens dont les fournitures sont produites partiellement en Tunisie ou importées.

## **CHAPITRE II - PROCEDURES DE PASSATION DES MARCHES**

### **ARTICLE 6 : COUT DE L'APPEL D'OFFRES**

Le soumissionnaire paiera tous les frais afférents à la préparation et à la présentation de son offre et le CRDA, ne sera en aucun cas responsable de ces coûts ni tenu de les payer, quelque façon que se déroule le processus d'appel d'offres et quel qu'en soit le résultat.

### **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 stipulant les conditions du marché. Outre l'avis d'appel d'offres le dossier comprend :

- Le cahier des clauses administratives
- Le cahier des prescriptions techniques
- Les modèles de soumission et des garanties
- Le bordereau des prix et le détail estimatif
- Les plans et schémas.

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 de défaut de fourniture des renseignements exigés par les documents de l'appel d'offres ou de la présentation d'une offre non conforme à tout égard aux exigences des documents d'appel d'offres. Ces carences peuvent entraîner le rejet de son offre.

### **ARTICLE 8 : 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, télégramme ou Fax 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 30 jours au plus tard précédant la date limite de dépôt des soumissions qu'il aura fixé. Des copies 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 9 : MODIFICATION AUX DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES**

Le CRDA peut, à tout moment avant la date limite de remise des offres, et pour tout motif que ce soit à son initiative ou en réponse à une demande d'éclaircissement formulée par un soumissionnaire, notifier pour amendement le dossier d'appel d'offres.

La modification sera notifiée par écrit, télex, télégramme ou Fax à tous les soumissionnaires qui auront retiré les documents d'appel d'offres, il l'imposera à ces candidats.

Pour donner aux soumissionnaires les délais nécessaires à la prise en considération de la modification dans la préparation de leurs soumissions, le CRDA a toute latitude pour reporter la date limite de dépôt des offres.

### **ARTICLE 10 : DOCUMENTS CONSTITUTANT LES OFFRES**

Les documents constituant les offres sont les suivants :

- 1) la soumission conformément au modèle de l'annexe 1 dûment remplie, signée et tamponnée.
- 2) le dossier d'appel d'offres comprenant (le cahier des charges administratives et le cahier des spécifications techniques) dûment paraphé à chaque page, signé et tamponné à la dernière page,
- 3) Le bordereau des prix unitaires y compris le sous détail des prix, complétés en chiffres et en toutes lettres, et signés.
- 4) le devis estimatif complété pour les positions offertes en chiffres et en toutes lettres et signé.
- 5) 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.
- 6) La documentation technique des équipements hydromécanique et électriques 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 - bélière).
- 7) Les fiches signalétiques contenant les caractéristiques techniques du matériel conformément aux modèles annexés au cahier des spécifications techniques.
- 8) La liste des pièces de rechange incluses dans l'offre « pour 5000 heures ou 3 années de fonctionnement » ratifiée et signée.
- 9) Les renseignements généraux sur le soumissionnaire selon le modèle de l'annexe 2.
- 10) 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.
- 11) Une description du service après vente conformément au modèle de l'annexe 3, dûment remplie, signée et tamponnée.
- 12) Une caution bancaire provisoire selon modèle en annexe 4 dont le montant est égal à 1 % de la valeur indiquée dans la soumission suivant arrêté du Ministère des finances du 30 octobre (JORT N° 89 du 7/11/1997)..
- 13) Une déclaration sur l'honneur attestant que le soumissionnaire n'est pas en état de faillite conformément au décret n°99 - 2013.
- 14) Une attestation justifiant que le soumissionnaire est en règle à l'égard de la Direction des Impôts.
- 15) Une attestation d'affiliation à la sécurité sociale valable à la date d'ouverture des plis.

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

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

## **ARTICLE 11 : PRESENTATION DES OFFRES**

L'enveloppe extérieure doit contenir deux enveloppes intérieures et porte la mention suivante:

"Appel d'offres N°..... /2001 pour la fourniture et installation des équipements hydromécaniques et électriques des stations de pompage (Alimentation en eau potable de KHANGUET ZAMMOUR, THLEIJIA et HENCHIR DHOUAHER)".

Les documents constituant les offres doivent être répartis en deux enveloppes intérieures :

- a) **La première enveloppe A** portant la mention "Offre administrative et technique" doit contenir les pièces n° 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14 et 15 mentionnées dans l'article 10 du cahier des clauses administratives.
- b) **La deuxième enveloppe B** portera la mention "Offre financière" doit contenir les pièces n° 1, 3, 4 et 12 mentionnées dans l'article 10 du cahier des clauses administratives.

Une offre dont la présentation n'est pas conforme à celle demandée dans l'article 11 du cahier des charges sera rejetée.

## **ARTICLE 12 : CALENDRIER DE L'APPEL D'OFFRES**

Le dossier de l'appel d'offres doivent parvenir sous plis recommandés à l'adresse suivante: CRDA de Gafsa **2100 Gafsa** au plus tard le .....à .....heures. Le cachet du bureau d'ordre du CRDA fait foi.

## **ARTICLE 13 : OUVERTURE DES PLIS**

L'ouverture des plis est non publique et sera réalisée en deux étapes :

### **Etape 1 :**

- **Ouverture de l'enveloppe A** : L'enveloppe A doit contenir les pièces administratives mentionnées dans l'article 11. Si toutes les pièces administratives ne sont pas fournies, il ne sera pas procédé à l'ouverture de l'enveloppe B et l'offre sera rejetée. Cette étape sera suivie par un dépouillement technique des offres.

### **Etape 2 :**

- **Ouverture de l'enveloppe B (Offre financière)** : Seules les enveloppes B des offres retenues dans l'étape 1 seront ouvertes en séance publique. Si la caution provisoire n'est pas fournie tel que mentionné dans l'article 3, l'offre sera rejetée.

## **ARTICLE 14 : EVALUATION ET COMPARAISON DES OFFRES**

Pour juger les propositions des concurrents, il sera tenu compte en particulier des critères techniques suivants :

1. - Caractéristiques techniques du matériel proposé : 55 points
2. - Planning de livraison et d'installation des équipements : 10 points
3. - Références du fournisseur et de son service après vente : 20 points
4. - Qualification du personnel à charger de l'installation des équipements : 10 points
5. - Moyens matériels à mobiliser pour l'installation : 05 points

L'Administration ne sera pas tenue de retenir les offres faites aux prix les plus bas.

Par le fait même de dépôt de leurs offres, les concurrents renoncent à toute réclamation, à tous recours et à toute demande d'indemnisation, à quelque titre que ce soit, concernant le jugement des offres.

Pour se faire, il y a lieu d'établir la notation technique des offres pour laquelle un maximum de 100 points est attribué par offre.

Toute offre technique ayant une note technique inférieure à 60 points sera automatiquement écartée. Dans le cas où toutes les offres n'auraient pas rempli cette condition, l'appel d'offres sera déclaré infructueux.

Seules les offres valables techniquement feront l'objet de l'ouverture de leurs plis financiers. Parmi les offres valables techniquement, l'offre jugée moins disante financièrement sera retenue adjudicataire provisoire.

Tout prix unitaire non fourni dans le bordereau des prix, sera considéré lors de l'exécution du marché comme ayant été pris en compte dans d'autres prix, le bordereau des prix primera sur le détail estimatif, les prix en toutes lettres primeront sur les prix en chiffres.

Avant d'attribuer cette notation (technique), les offres dont les matériaux de construction, la conception et le dimensionnement des équipements ne répondent pas aux exigences des cahiers des charges sont éliminées purement et simplement.

## Conformité des matériaux et de la conception des électropompes et accessoires

Articles	Matériaux et conception exigés
POMPE	Exécution spéciale en bronze sans zinc pour toutes les positions
	Impulseurs en bronze sans zinc à fixation clavetée
	Arbre inox avec 13 % de chrome
MOTEUR	Exécution en bronze sans zinc
	Stator bobiné en fil cuivre rouge recuit avec isolation renforcée résistant à une eau stagnante de 30 °C
	Démarrage Etoile - triangle 380/660 pour puissances supérieures à 11 kw
	Régime aux alentours de 3000 tr / min
CABLES	Un = 1000 V pour immersion prolongée
	Ame souple en cuivre
	Deux rubans séparateurs
	Isolation P.R. ou P.E
	Gaine extérieure en polychloroprène ou PE
	Type HO7 RNF
	Section $\geq$ section calculée
ARMOIRE	Suivant NOR 20 CRDA
Colonne montante et pièces spéciales de refoulement	En acier étiré galvanisé et fonte
	DN et PN compatibles au débit et pression de refoulement

Toute offre non conforme aux prescriptions techniques citées ci – haut sera éliminée purement et simplement.

### 1. Caractéristiques techniques du matériel proposé

	Rendement au point de fonctionnement	Note maximale 15 points
Pompe	> 75 %	15
	De 70 à 74 %	10
	De 60 à 70 %	6
	De 55 à 60 %	4
	< 55 %	Éliminée

	Rendement au point de fonctionnement	Note maximale 10 points
Moteur	> 85 %	10
	De 80 à 85 %	8
	< 80 %	5

	Rendement au point de fonctionnement	Note maximale 10 points
Cos $\varphi$	0.85 à 0.90	10
	De 80 à 84	8
	< 80 ou non fourni	5

	Valeur	Note maximale 10 points
Démarrage Par heure	15 et +	10
	10 à 14	8
	7 à 9	6
	< 7	4

	Section	Note maximale 5 points
Câbles	Egale section calculée	3
	Juste > section calculée	5

	Dimensions	Note maximale 5 points
Colonne et Pièces spéciales	DN et PN min garanties	3
	DN juste > et pouvant entrer dans le tubage	5

## 2. Planning de livraison et d'installation des équipements

	Note maximale 10 points
Délai plus court	10
Autres délais	$N = (10 \times d0) / d$

## 3. Références du fournisseur et de son service après vente

Sera notée sur la base de l'exécution des marchés antécédents conclu avec les CRDA

	Note maximale 20 points
<b>Références</b>	<b>10</b>
- Ayant réalisé cinq marchés similaires dans les règles de l'art	10
- Ayant réalisé moins de cinq marchés similaires dans les règles de l'art	$N = (10 \text{ Nbre}) / 5$
<b>Service après vente</b>	<b>10</b>
- Disposant d'un atelier de rebobinage	10
- Ne disposant pas d'un atelier de rebobinage	0

## 4. Qualification du personnel à charger de l'installation des équipements

	Note maximale 10 points
Ingénieur hydraulicien	4
Ingénieur électromécanicien	4
Electricien	1
Pompiste	1
Ne disposant pas de techniciens	0

## 5. Moyens matériels à mobiliser pour le chantier

	Note maximale 5 points
Matériel de manutention (tripied et palans)	1
Outillages (clés, coupe tubes, ceintreuse, ...)	1
Groupe électrogène	0.5
Poste de soudure	0.5
Matériel de contrôle et de mesures électriques	0.5
Camion de 10 T	1
Voiture utilitaire	0.5

## **ARTICLE 15 : CAUTIONNEMENT PROVISOIRE**

Le soumissionnaire doit fournir avec sa soumission un cautionnement bancaire égal à 1 % (un pour cent) du montant global de sa soumission, lequel fera partie intégrante de sa proposition.

Le cautionnement provisoire se présentera sous la forme d'une caution bancaire inconditionnelle émise par une banque de premier ordre et payable sur première demande du CRDA et prorogable à sa demande. La caution sera valable 30 jours au-delà de la date de 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 16 : MODELE DE SOUMISSION**

Le soumissionnaire complétera le modèle de soumission, le détail de prix correspondant, fournis dans le dossier d'appel d'offres, en indiquant les fournitures faisant l'objet de la proposition, en les décrivant et en faisant connaître leur pays d'origine, les quantités et les prix.

## **ARTICLE 17 : DELAI DE VALIDITE DES OFFRES**

Les offres seront valables durant 90 jours (quatre vingt dix 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 du délai de validité. La demande et les réponses qui seront faites le seront par écrit. La validité du cautionnement provisoire sera de même prolongée 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 18 : MASSE DES FOURNITURES ET REAJUSTEMENT DES DONNEES TECHNIQUES**

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 demander la résiliation du marché. 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 19 : VISITE DES LIEUX ET CONDITIONS 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 pourrait 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 quelques nature que ce soit au moment de la fourniture ou l'installation du matériel, engagera la responsabilité exclusive du fournisseur.

#### **ARTICLE 20 : NORMES APPLICABLES**

Les provenances, les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions, les poids et les modalités d'essais, de contrôle et de réception des fournitures seront conformes aux normes en vigueur en Tunisie (normes CRDA), ou à défaut, aux normes ISO ou ceux applicables dans le 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 21 : 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 reçu par le C.R.D.A avant la fin du délai prescrit pour le dépôt des Offres.

Le retrait peut être également notifié par télex, télégramme ou Fax 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 la 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 22 : OFFRES HORS DELAIS**

Toute Offre reçue par le CRDA après expiration du délai de dépôt des offres, sera écartée et renvoyée au candidat sans avoir été ouverte.

#### **ARTICLE 23 : CARACTERE CONFIDENTIEL DU DEPOUILLEMENT**

Après ouverture des plis, aucun renseignement concernant l'examen des plis, les précisions demandées et l'évaluation des offres ainsi que les recommandations relatives à l'attribution du marché ne doivent être communiqués aux soumissionnaires ou à toute personne n'ayant pas qualité pour participer à la procédure de sélection tant que le nom du titulaire n'a pas été annoncé.

#### **ARTICLE 24 : CONTACTS AVEC LE C.R.D.A.**

Sous réserve des dispositions de l'article 25, aucun soumissionnaire n'entrera en contact avec le C.R.D.A sur aucun sujet concernant sa soumission entre le moment où les plis seront ouverts et celui où le marché sera attribué.

Tout effort d'un soumissionnaire pour influencer le C.R.D.A en ce qui concerne l'évaluation de son offre, la comparaison entre offres ou les décisions d'attribution du marché, pourra avoir pour résultat de faire écarter l'offre du soumissionnaire.

#### **ARTICLE 25 : ECLAIRCISSEMENT**

En vue de faciliter l'examen, l'évaluation et la comparaison des offres, le C.R.D.A a toute latitude de demander au candidat pour donner des éclaircissements sur son offre. Cette demande se fera par écrit ainsi que la réponse. En aucun cas le montant ou la teneur de la soumission ne peut être modifié après ouverture des plis.

#### **ARTICLE 26 : ANNULATION DES OFFRES**

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

#### **ARTICLE 27 : NOTIFICATION DE L'ATTRIBUTION**

Le C.R.D.A. notifie au soumissionnaire retenu l'acceptation de son offre qui aura été jugée la plus avantageuse et présentant les garanties professionnelles et financières voulues, avant l'expiration de la période de validité des offres.

La notification est faite par écrit en courrier recommandé, par télégramme ou Fax confirmé par écrit en courrier recommandé.

Après que le soumissionnaire retenu aura fourni son cautionnement définitif, le C.R.D.A. notifiera à chaque candidat évincé que son offre n'a pas été retenue et libérera la caution provisoire.

#### **ARTICLE 28 : SIGNATURE DU MARCHE**

Le C.R.D.A. 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 C.R.D.A. et du fournisseur sur la base des prix figurant

au bordereau des prix unitaires et des quantités définissant le besoin du C.R.D.A. et conformément aux conditions énoncées dans le présent cahier des charges.

**ARTICLE 29 : ENREGISTREMENT DU MARCHÉ**

L'adjudicataire sera tenu d'enregistrer son marché y compris les pièces annexes dans un délai de 45 jours (quarante cinq jours) après la signature du marché. Le non respect de ce délai entraînera automatiquement la résiliation du marché.

Dressé par  
Le Chef d'Arrondissement  
du Génie Rural

**Gafsa**, le .....

Vu et approuvé par  
Le Commissaire Régional  
au Développement Agricole  
de **Gafsa**

**Gafsa**, le .....

Lu et accepté  
Le Soumissionnaire

....., le .....

### CHAPITRE III : CONDITIONS D'EXECUTION DU MARCHE (MODELE DU MARCHE)

Entre les soussignés :

- Le Commissaire Régional au Développement Agricole de **Gafsa**, ci-dessous dénommé l'Administration, d'une part;
  - et le Fournisseur ..... représenté, par son ....., ci-dessous dénommé le Fournisseur, d'autre part;
- il a été arrêté et convenu ce qui suit :

#### **ARTICLE 1 : OBJET DU MARCHE**

Le présent marché a pour objet la fourniture et l'installation des électro pompes immergés avec les équipements électriques, hydromécaniques et pièces de rechange nécessaires pour deux stations de pompage sur forage et 1 station de reprises ainsi que deux postes de chloration prévus aux projets d'alimentation en eau potable des zones rurales de :

- KHANGUET ZAMMOUR : Délégation de Belkhir
- THLEIJIA : Délégation de Sened
- HENCHIR DHOUAHER : Délégation de Sened

L'ensemble des fournitures et travaux est composé, comme suit :

#### **LOT 1 : Projet de KHANGUET ZAMMOUR**

##### **Sous Lot 1.A : Fourniture et installation des équipements clef en main**

###### **\* Station de pompage sur forage :**

L'ensemble des fournitures et travaux comprend la fourniture et l'installation clef en main des équipements hydro - électromécaniques, et électriques de :

- Un (01) groupe électro pompe immergé **en triphasé** exécution normale (Q = 3 l/s, HMT = 177 m)
- Un (01) armoire de commande ;
- Un coffret de démarrage, contrôle et protection de la station et toutes autres sujétions.
- Colonne montante, câblage de puissance et auxiliaire et toutes autres sujétions.
- Ligne de refoulement comportant tous les organes nécessaires au sectionnement, mesures et à la protection des réseaux hydrauliques (robinetterie et pièces spéciales).
- Poste de chloration électromécanique
- Un (01) système d'éclairage des locaux, paratonnerre et mise à terre.
- Un lot de pièces de rechange.

Cette station refoule l'eau vers un réservoir de volume 60 m<sup>3</sup>, située à environ 6135 m du forage.

##### **Sous Lot 1.B : Fourniture des équipements de secours**

- 1 groupe électro pompe immergé au forage de mêmes caractéristiques.
- 1 pompe de dosage électromécanique

#### **LOT 2 : Projet de THLEIJIA**

##### **Sous Lot 2A : Fourniture et installation des équipements clef en main**

###### **\* Station de pompage sur forage :**

L'ensemble des fournitures et travaux comprend la fourniture et l'installation clef en main des équipements hydro - électromécaniques, et électriques de :

- Un (01) groupe électro pompe immergé **en triphasé** exécution normale (Q=2.5 l/s, HMT = 82 m)
- Un (01) armoire de commande ;
- Un coffret de démarrage, contrôle et protection de la station et toutes autres sujétions.
- Colonne montante, câblage de puissance et auxiliaire et toutes autres sujétions.
- Ligne de refoulement comportant tous les organes nécessaires au sectionnement, mesures et à la protection des réseaux hydrauliques (robinetterie et pièces spéciales).
- Poste de chloration électromécanique
- Un (01) système d'éclairage des locaux, paratonnerre et mise à terre.
- Un lot de pièces de rechange.

Cette station refoule l'eau vers un réservoir sur piliers de hauteur 15 m et volume 50 m<sup>3</sup> et situé à 2516 m du forage.

### **Sous Lot 2.B : Fourniture des équipements de secours**

- 1 groupe électro pompe immergé au forage de mêmes caractéristiques.
- 1 pompe de dosage électromécanique

### **Sous Lot 3.A : Fourniture et installation des équipements clef en main**

#### **\* Station de surpression :**

L'ensemble des fournitures et travaux comprend la fourniture et l'installation clef en main des équipements hydro - électromécaniques, et électriques de :

- Un (01) surpresseur monobloc **en monophasé** (Q = 2.0 l/s, HMT=48 m)
- Un (01) armoire de commande ;
- Equipements hydro mécaniques (robinetterie et pièces spéciales)
- Equipements électriques
- Un lot de pièces de rechange.

Ce surpresseur refoule l'eau vers deux potences.

### **Sous Lot 3.B : Fourniture des équipements de secours**

- 1 surpresseur monobloc de mêmes caractéristiques.

### **ARTICLE 2 : MONTANT DU MARCHÉ**

Le montant du marché sera celui du soumissionnaire retenue, détaillé conformément au bordereau des prix et détail estimatif ci-joint.

### **ARTICLE 3 : SOUS-TRAITANCE**

Aucune sous-traitance n'est admise sans la demande préalable du Fournisseur et l'obtention de l'accord écrit de l'Administration.

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

Avisé par lettre que son offre a été retenue, 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.

### **ARTICLE 5 : DELAI DE LIVRAISON ET D'INSTALLATION.**

Le délai de livraison des fournitures est fixé à 4 mois, il sera compté à partir de la date de notification de l'ordre de service de commencement des travaux dans le cas où les fournitures sont produites ou disponibles en Tunisie.

En cas d'importation, le Fournisseur est tenu de présenter au C.R.D.A. dans un délai n'excédant pas 30 jours ouvrables à partir de la date de réception de l'ordre de service prescrivant le commencement des travaux, les justificatifs de dépôt de la licence d'importation auprès du Ministère du Commerce.

Après obtention des titres d'importation, le Fournisseur devra remettre au CRDA un programme de livraison qu'il s'engage à respecter et comportant l'échéancier suivant :

- date de sortie des fournitures de l'usine de fabrication
- date prévue d'arrivée en Tunisie des produits importés
- lieu d'inspection et de contrôle des fournitures
- date de livraison aux sites
- date demandée pour la réception provisoire partielle des fournitures.

Le délai d'installation des équipements est de 1 mois (ou 30 jours) à partir de la date de livraison ci-dessus indiquée et après notification de l'ordre de service de commencement des installations et ce conformément au planning d'exécution.

### **ARTICLE 6 : 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.

Elle notifiera par écrit au Fournisseur l'identité de ses représentants à ces fins.

Les inspections et essais seront effectués aux lieux désignés par le Fournisseur dans l'usine mère des fournitures. 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 limité, et l'Administration n'y renoncera aucunement du fait que lui même ou son représentant les a antérieurement inspectées, essayés 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 l'entrepreneur de son délai contractuel.

#### **ARTICLE 7 : DOCUMENTS CONTRACTUELS ET RENSEIGNEMENTS**

Le Fournisseur, sauf consentement préalable du C.R.D.A. donné par écrit, ne communiquera le marché, ni aucune de ses clauses, ni aucune des spécifications des plans, dessins, tracés, échantillons ou informations fournis par le CRDA ou en son nom et au sujet du marché, à aucune personne autre qu'une personne employée par le Fournisseur à l'exécution du marché.

Les informations transmises à une telle personne le seront limitées à ce qui est nécessaire à la dite exécution.

Tout document, outre le marché lui-même, demeurera la propriété du C.R.D.A. et tous les exemplaires lui seront retournés sur sa demande, après exécution par le Fournisseur de ses obligations contractuelles.

#### **ARTICLE 8 : BREVETS**

Le Fournisseur garantira le C.R.D.A. 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 9 : 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 10 : 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 (7) 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 11 : ORGANISATION DU CHANTIER**

Le Fournisseur, sera tenu d'avoir un bureau sur chaque chantier qui sera ouvert pendant les heures de travail. Il s'y fera représenter par un chef de chantier ayant toutes les qualifications techniques nécessaires et valablement mandaté par lui pour recevoir les notifications des ordres de service de l'Administration, et prendre au nom du Fournisseur toutes décisions utiles.

#### **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 dans le but de :

- \* 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 mensuellement 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 : TRAVAUX EN DEPENSES CONTROLEES**

En dehors des fournitures et des travaux réglés sur bordereau, le Fournisseur sera tenu de fournir des équipements et d'exécuter les travaux en dépenses contrôlées qui pourront lui être demandés par l'Administration, 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 prestations 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 à l'Administration 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.

#### **ARTICLE 15 : 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 16 : RECEPTION PROVISOIRE**

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 vingt (20) heures pour les projets agricoles. 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.

#### **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 : 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 libéré 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 :

- D'aviser l'Administration, en temps opportun, de cette cessation de production afin de lui permettre de reconstituer ses réserves en pièces nécessaires.
- 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 19 : 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 contrat de maintenance de courte ou de longue durée.

#### **ARTICLE 20 : 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 défektivité 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 21 : RECEPTION DEFINITIVE**

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

En tout état de cause, la réception définitive reste conditionnée par l'exécution de toutes les clauses du marché, notamment celles relatives au service après vente et à l'assistance technique (rapport de visite technique).

#### **ARTICLE 22 : NATURE DES PRIX**

Les prix unitaires du bordereau s'entendent toutes taxes comprises et incluent toutes les sujétions et frais occasionnés par l'application du présent marché.

Le Fournisseur est responsable de toutes taxes et droits imposés aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur de la Tunisie qu'il aura à payer en exécution du marché.

Les prix toutes taxes comprises et hors taxes sont fermes et non révisables pendant toute la durée de livraison et installation des fournitures. En aucun cas, il ne peut en aucun cas être demandé l'application d'une formule de révision des prix pendant le délai d'exécution du marché.

Toutefois, l'Administration prendra en charge au plus juste et selon justificatifs les variations éventuelles, résultant de la modification des taux des taxes et droits douaniers imposés à l'importation du matériel et de l'incidence de la variation du taux de change sur les frais de douanes perçus en Tunisie. Les justificatifs de ces taux appliqués lors de la soumission seront présentés avec l'offre du soumissionnaire.

Ces variations ne seront prises en considération que sur présentation des documents justificatifs des services de la douane.

#### **ARTICLE 23 : MODE DE PAIEMENT**

Les fournitures et travaux seront réglés par application, aux quantités effectivement réalisées et acceptées par l'Administration, des prix unitaires du bordereau des prix.

Pour toutes les fournitures et travaux 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 % à la réception provisoire des équipements sur présentation d'une facture commerciale en cinq (5) exemplaires.
- 10 % constituant la retenue de garantie et sont dû après réception définitive des équipements, et sur présentation d'une facture définitive récapitulative en cinq (5) exemplaires.

Ces paiements se feront de la façon suivante :

- 92 % du montant hors taxe de la valeur ajoutée : (TVA, Droit de douane et toutes autres taxes) sera assurée sur le prix de la JBIC ;
- Le reste soit 8 % du montant Hors Taxe et le montant des taxes sera sur le budget Tunisien.

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

#### **ARTICLE 24 : AVANCE**

Il n'est pas prévu d'avance dans le cadre du présent marché.

#### **ARTICLE 25 : RETENUE DE GARANTIE**

La retenue de garantie est fixée à dix pour cent (10%) du montant du marché. Elle ne sera libérée qu'après expiration du délai de garantie. Sur demande écrite du Fournisseur et après acceptation de l'Administration, la retenue de garantie peut être remplacée par une caution bancaire inconditionnelle de même valeur émise par une banque de premier ordre, payable sur première demande du CRDA et prorogable sur sa demande.

#### **ARTICLE 26 : CAUTIONNEMENT DEFINITIF**

Le Fournisseur, avisé par ordre de service d'approbation du marché, doit fournir dans un délai maximum de dix (10) jours un cautionnement définitif égal à Cinq pour cent (5 %) du montant global du marché, afin de garantir la bonne exécution du marché.

Le cautionnement définitif sera présenté sous forme d'une caution bancaire inconditionnelle émise par une banque de premier ordre conformément au modèle de l'annexe 5, et payable sur première demande de l'Administration et prorogeable sur sa demande.

Cette caution devra être valable 60 jours après déclaration de la réception définitive.

Sur présentation du cautionnement définitif, main levée sera donnée au Fournisseur pour son cautionnement provisoire.

Une lettre de mise en demeure de résiliation du marché aux risques et périls du Fournisseur sera adressée par l'Administration au Fournisseur si le cautionnement définitif sus indiqué n'est pas présenté dans les délais prescrits.

## **ARTICLE 27 : PENALITES**

### **A) Retard dans l'exécution du Marché**

Des pénalités égales à 1/1.000 du montant global du marché seront appliquées par jour calendaire de retard par rapport au délai total d'exécution du marché. Passé un délai de 1 mois de retard sans justification valable, l'Administration est fondée de résilier le marché et de faire supporter au Fournisseur les conséquences inhérentes à cette résiliation.

Le Fournisseur n'est en aucun cas fondé de recourir à quelque mesure que ce soit. La date d'achèvement d'installation à prendre en compte pour le calcul des pénalités sera la date mentionnée au procès verbal de la dernière réception provisoire.

### **B) Refus d'intervention en période de garantie**

Si le Fournisseur n'assure pas les réparations nécessaires pour vices de fabrication ou d'installation, pendant la période de garantie et dans un délai maximum de dix (10) jours à partir de la date de notification, l'Administration appliquera une pénalité de 2/1.000<sup>ème</sup> du montant du marché par jour calendaire de retard, et sera fondée de demander dommages et intérêts consécutifs à l'accomplissement de cette obligation.

### **C) Visites techniques**

Si le Fournisseur n'assure pas les visites techniques durant la période de la garantie comme prévues dans l'article 9 (Instruction du personnel et assistance technique), l'Administration est fondée de lui appliquer une pénalité de cinq pour cent (5 %) du montant global du marché.

### **D) Plafond des pénalités**

Le montant des pénalités cumulées consécutives aux infractions mentionnées aux paragraphes A, B et C ci-dessus, commises par le Fournisseur ne dépassera pas dix pour cent (10%) du montant global du marché. Une fois ce maximum atteint, l'Administration pourra envisager la résiliation du marché aux risques et périls du Fournisseur.

## **ARTICLE 28 : SECURITE DE TRAVAIL**

Le Fournisseur accordera une attention particulière pour les problèmes de la sécurité du travail en particulier :

- Prendre toutes les dispositions utiles pour éviter des accidents du travail pour son personnel et pour celui de l'Administration et d'éventuels autres sous-traitants.
- Se conformer aux instructions de l'Administration pour l'entreposage des matériaux inflammables, tous les emballages vides seront éloignés et détruits, ou réexpédiés au fur et à mesure de leur libération.
- Faire respecter strictement les avis d'interdiction de fumer dans le voisinage des entrepôts et lors de l'emploi des matériaux inflammables.
- Fournir et maintenir sur le chantier en un lieu facilement accessible, une trousse complète de soins d'urgence.
- Prévoir les soins immédiats sur le chantier et les moyens de transport rapides vers un hôpital de toute personne accidentée.

Le Fournisseur a l'entière responsabilité de l'exécution de ces mesures et du respect des règles par son personnel, ainsi que par celui de ses sous-traitants.

## **ARTICLE 29 : ASSURANCES**

Le Fournisseur doit souscrire une assurance couvrant tous les risques de transport, de vol et de perte ainsi que des dommages à l'installation pouvant affecter les fournitures de sorte que leur remplacement ou restitution soit possible. Les dommages éventuels causés par un emballage non conforme au matériel et aux conditions de transport et de stockage seront à la charge du Fournisseur s'ils ne sont pas couverts par l'assurance. Pour la partie Coût et Fret (C et F) financée en devises par la JBIC (Banque Japonaise de Coopération Internationale - Japon), la fourniture doit être assurée aux taux de 110% contre tout risque de transport de vol et de perte, de sorte que leur remplacement ou restitution soit possible.

L'assurance sera contractée en monnaie librement convertible. Pour ces fournitures, tous les remboursements, paiement d'assurance, de caution et de garantie auxquels l'Administration aura droit, seront effectués pour la valeur C et F de la marchandise sous le compte de la JBIC.

L'Administration n'allouera au Fournisseur aucune indemnité en raison de pertes, avaries ou dommages occasionnés par négligence, imprévoyance, défaut de moyens ou fausses manœuvres....

Le Fournisseur doit également s'assurer contre les accidents de travail et les dommages corporels dont pourraient être victimes son personnel ou le personnel d'un sous-traitant. Dans ce dernier cas, l'obligation est remplie si le sous-traitant a lui-même contracté une telle assurance.

## **ARTICLE 30 : 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 civil, émeute, trouble ou désordre (autrement que parmi les propres employés du Fournisseur ou son représentant). Elles s'étendent également aux effets des forces naturelles que le Fournisseur ne peut pas raisonnablement prévoir, ni éviter, ni couvrir pas une assurance.

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

Les cas de force majeure survenant à l'extérieur de la Tunisie devront être signalés et soumis à l'appréciation de l'Administration qui se réserve l'entière liberté de décider si le Fournisseur est admis ou non au bénéfice des clauses prévues dans le présent article.

## **ARTICLE 31 : RESILIATION DU MARCHE**

Le marché pourra être résilié en cas de :

- Faillite du Fournisseur ;
- Retard de l'entrepreneur dans la livraison des fournitures sans motif valable ;
- Interruption des travaux par l'entrepreneur sans motif valable en dépit d'une injonction de l'Administration de les reprendre ;
- Négligence de l'entrepreneur dans l'exécution des travaux conformément au marché et d'une manière permanente et flagrante, de remplir ses obligations ;
- Sous-traitance d'une partie des installations en dépit des instructions contraires de l'Administration.

## **ARTICLE 32 : ARBITRAGE**

La partie la plus diligente soumet au comité consultatif de règlement amiable (Premier Ministère) l'objet du litige. Ce comité fera connaître son avis dans un délai de trois (3) mois. Les deux parties se soumettront au résultat de cet arbitrage.

## **ARTICLE 33 : ENREGISTREMENT**

Les frais de timbre et d'enregistrement des marchés seront à la charge du Fournisseur.

## **ARTICLE 34 : NANTISSEMENT**

Pour la part des dépenses en Dinars Tunisiens, le Fournisseur sera admis à bénéficier du régime institué par le décret du 3 Décembre 1936, relatif au nantissement des marchés publics et des textes subséquents qui l'ont modifié

## **ARTICLE 35 : TEXTES ET REFERENCES**

Pour tout ce qui n'est pas contraire aux dispositions du présent cahier des charges et pour le cas qui n'y serait pas prévu, le Fournisseur reste soumis par ordre de préséance :

- Au décret n°517 du 30 Mars 1998,
- Au décret n°89-442 du 22 Avril 1989-94 portant réglementation des marchés publics, tel que modifié par le décret n° 90-887 du 30 Mars 1990 et le décret n° 94-1892 du Septembre 1994,
- Au cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics des travaux annexé au journal officiel de la République tunisienne n° 67 du mois Octobre 1990 et à tout texte réglementaire y afférent.

**ARTICLE 36 : DOCUMENTS DU MARCHÉ**

Toutes les clauses du présent marché sont complétées par les prescriptions indiquées dans les documents ci-après dûment signés par l'entrepreneur et qui font partie intégrante du marché et du cahier des charges :

- La soumission;
- Le cahier des clauses Administratives et financières;
- Le cahier des prescriptions techniques;
- Le bordereau des prix;
- Le devis estimatif;
- Le dossier d'exécution des travaux.

**ARTICLE 37 : VALIDITE DU MARCHÉ**

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

Dressé par  
Le Chef d'Arrondissement  
du Génie Rural

**Gafsa**, le .....

Vu et approuvé par  
Le Commissaire Régional  
au Développement Agricole  
de **Gafsa**

**Gafsa**, le .....

Lu et accepté  
Le Soumissionnaire

....., le .....

**ANNEXE 1.1 : MODELE DE SOUMISSION (LOT 1 : AEP KHANGUET ZAMMOUR)**

**(VOIR BORDEREAU – DEVIS DU LOT 1 : AEP KHANGUET ZAMMOUR)**

**ANNEXE 1.2 : MODELE DE SOUMISSION (LOT 2 : AEP HENCHIR DHOUAHER)**

**(VOIR BORDEREAU – DEVIS DU LOT 2 : AEP HENCHIR DHOUAHER)**

**ANNEXE 1.3 : MODELE DE SOUMISSION (LOT 3 : AEP THLEIJA)**

**(VOIR BORDEREAU – DEVIS DU LOT 3 : AEP THLEIJA)**

**ANNEXE 2 : MODELE DE FICHE DE RENEIGNEMENT GENERAUX  
SUR LE SOUMISSIONNAIRE ET SES SOUS TRAITANTS**

1. Nom et raison sociale :

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

2. Adresse :

.....  
.....

3. Téléphone : .....

Télex : .....

Fax : .....

4. Enregistrement au registre de commerce de : .....

..... sous le n° .....

5. Date d'enregistrement : .....

6. Capital versé : .....

7. Capital enregistré : .....

8. Personne bénéficiant de procuration de signature :

(nom, prénom, fonction) : .....

.....

9. Type d'agrément (joindre copie) : .....

.....

10. Personnel permanent : .....

.....

11. Chiffres d'affaires total exprimé en DT des cinq dernières années (année par année) :

.....

.....

.....

.....

12. Références professionnelles des 5 dernières années (à joindre en annexe) :

.....

.....

.....

Faite à ....., le .....

Le (s) soumissionnaire (s)

**ANNEXE 3 : MODELE DE DESCRIPTION DU SERVICE APRES VENTE**

Je soussigné :

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

(nom, prénom, profession, demeure).

Agissant en qualité de :

.....  
.....

Certifie que la société ci-dessus indiquée auprès du représentant en Tunisie dispose :

- d'un atelier de réparation mécanique et électrique de :

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

- d'un stock de pièces de rechange (importance) :

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

- et d'une équipe de techniciens composée de :

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

Faite à ....., le .....

Le (s) soumissionnaire (s)

**ANNEXE 4 : MODELE D'ENGAGEMENT D'UNE CAUTION PERSONNELLE ET SOLIDAIRE**

( à produire au lieu et place du cautionnement provisoire)

Je soussigné (ou nous soussignés) <sup>(1)</sup>: .....  
..... agissant en  
qualité de <sup>(2)</sup> : .....

i) Certifie - certifions que <sup>(3)</sup> : .....  
..... a été  
agréé par le Ministère des Finances en application du décret n° 89 - 442 du 22 Avril 1989 portant réglementation des  
marchés publics que cet agrément n'a pas été révoqué, que <sup>(4)</sup> : .....  
.....  
a constitué entre les mains du Payeur Général de Tunisie suivant récépissé n° ..... en date  
du ..... un cautionnement, et que ce cautionnement n'a pas été restitué.

ii) Déclare me (déclarons nous), porter caution personnelle et solidaire <sup>(5)</sup> : .....  
.....  
<sup>(6)</sup> : .....  
pour les montants du cautionnement provisoire auxquels ce dernier est assujetti pour sa soumission du marché de  
travaux de <sup>(7)</sup> : .....

Le dite cautionnement provisoire s'élève à (en toutes lettres) : ..... et à (en  
chiffres) : ..... en Dinars, et reste valable 3 mois à partir de la date impartie  
pour la remise des offres.

iii) M'engage (nous nous engageons) à effectuer, sur ordre de versement de l'administration contractante, sans pouvoir  
différer le paiement ou soulever de contestation pour quelque motif que ce soit, jusqu'à concurrence de la somme  
garantie ci-dessus, le versement des sommes dont le titulaire serait débiteur au titre de sa soumission.

Faite à ....., le .....  
Signature et cachet de la Banque.

(1) Noms et prénoms du ou des signataires  
(2) Raison sociale et adresse de l'établissement  
(3) Raison sociale de l'établissement  
(4) Raison sociale de l'établissement  
(5) Nom du titulaire du marché  
(6) Adresse du titulaire du marché  
(7) Objet du marché

**ANNEXE 5 : DECLARATION D'ENGAGEMENT D'ASSURANCE**

Je soussigné : .....  
.....  
(nom, prénom, fonction), représentant la Société (nom et adresse) : .....  
.....  
m'engage, au cas où je serais adjudicataire des travaux de <sup>1</sup> : .....  
..... à contracter des assurances couvrant les risque  
relatifs à l'exécution des travaux conformément aux clauses ci-après :

**OBJET DE L'ASSURANCE** : Totalité des travaux faisant l'objet du marché.

**RISQUE COUVERTS** :

- 1. Assurance de responsabilité civile, vis à vis des tiers.
- 2. Assurance couvrant les risques d'accident du travail du personnel de l'Entreprise.

**MONTANT ASSURE** : Montant illimité, sans aucune franchise.

**PERIODE D'ASSURANCE** : Depuis le commencement des travaux jusqu'à la date de la dernière réception définitive.

Je m'engage à m'assurer auprès d'une Société d'Assurance agréée.

Les frais et primes résultant de cette assurance sont inclus dans mes prix unitaires et ne feront l'objet d'aucun paiement séparé sous quelque prétexte que ce soit.

Faite à ....., le .....  
Signature du soumissionnaire

---

(1) Objet du marché

---

**ANNEXE 6 : DECLARATION DE NON-FAILLITE**  
(FAITE PAR LE SOUMISSIONNAIRE)  
(ENGAGEMENT SUR L'HONNEUR)

Je soussigné (nom, prénom, fonction) : .....

Représentant de la Société (nom et adresse) : .....

..... enregistrée au Bureau d'Enregistrement des  
Sociétés de ..... sous le n° .....  
faisant élection de domicile à : .....

(adresse complète)

ci - après dénommé "le soumissionnaire" pour le marché de <sup>(1)</sup> .....

..... déclare formellement ne pas me trouver en état de  
faillite ou de liquidation judiciaire.

L'Administration est en droit, en cas de constatation du non-respect de cette déclaration :

- non seulement de résilier le marché ci- avant,
- mais aussi de conserver le cautionnement définitif fourni au titre du marché et d'utiliser tous les biens du soumissionnaire comme il lui conviendra et selon ses décisions, dans la limite du dédommagement des pertes qu'il aurait à subir à la suite de la résiliation du marché ou des retards occasionnés dans l'exécution des travaux faisant l'objet du marché.

Fait à ....., le .....  
Signature du soumissionnaire

---

(1) Objet du marché

# ***CAHIER DES SPECIFICATIONS TECHNIQUES***

## SOMMAIRE

	Pages
CHAPITRE : I - ETENDUE DES PRESTATIONS DE L'APPEL D'OFFRES.....	30
1 - CHAMP D'APPLICATION .....	30
2 - CONSISTANCE DES FOURNITURES ET DES TRAVAUX.....	31
2.1. Partie Electro - mécanique.....	31
2.2. Partie Hydro mécanique .....	32
3 - ORIGINE ET LIMITE DES PRESTATIONS .....	33
CHAPITRE : II - CLAUSES GENERALES .....	33
1 - GENERALITES .....	33
1.1. Partie électromécanique .....	33
1.2. Partie hydro-mécanique .....	34
1.3. Partie génie civil et abords.....	34
2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	34
2.1. Prestations contractuelles.....	34
2.1.1. Obligations.....	34
2.1.2 Documents et plans .....	35
2.1.3 Consistance et présentation des plans des installations hydro électro mécaniques.....	35
2.1.4. Qualités - Précisions et identifications des plans et des schémas.....	36
3 - CLAUSES PARTICULIERES RELATIVES AU DEROULEMENT DU CONTRAT .....	36
3.1 - Précisions à indiquer avec la soumission .....	36
3.1.1. Divergences et dérogations .....	36
3.1.2. Sous-traitants .....	36
3.2. Conditions d'exécutions .....	37
3.2.1. Emballage - Expédition - Transport - Manutention .....	37
3.2.2. Réception et stockage du matériel sur le chantier .....	37
3.2.3. Montage et gardiennage du matériel .....	37
3.2.4. Alimentation en eau et en énergie du chantier .....	37
3.2.5. Scellement du matériel.....	37
3.2. 6. Protection du chantier contre les eaux .....	37
3.2.7. Conditions climatiques.....	37
3.2.8. Règlements - Normes - Qualités - Essais.....	37
3.2.9. Conformité d'exécution .....	37
3.2.10. Connaissance des lieux et des conditions locales.....	38
3.3. Contrôle et réception.....	38
CHAPITRE : III - SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES.....	38
1 - PARTIE ELECTRO MECANIQUE .....	38
1.1. Alimentation des équipements Basse Tension.....	38
1.2. Coffrets de commande, contrôle et protection .....	38
1.3. Câblages et appareillages, éclairage et auxiliaires périphériques .....	38
1.3.1. Câblages .....	38
1.3.2. Appareillages .....	38
1.4. Aménagement des câblages B.T. et auxiliaires vers la tête du forage.....	39
1.5. Constitution de la tête de forage.....	39
1.6. Calibrage des câbles du groupe et des auxiliaires .....	39
1.7. Prise de terre et circuit de la station .....	40
1.8. Essais et réglages des protections .....	41
1.8.1. Essais statiques .....	41
1.8.2. Essais dynamiques.....	42
1.9. Facteur de puissance de l'installation.....	42
2. PARTIE HYDROMECHANIQUE .....	42

2.1. Généralités .....	42
2.2. Fourniture des groupes de pompage .....	42
2.2.1. Pompes centrifuges .....	42
2.2.2. Moteurs électriques .....	44
2.2.3. Essais en usine .....	46
2.2.4. Documents de service et d'entretien .....	46
2.3. Fourniture des colonnes montantes.....	47
2.4. Installation des groupes Electro Pompes immergés et des colonnes montantes .....	47
2.4.1. Tête de forage pour groupe immergé.....	47
2.4.2. Descente du groupe et de la colonne montante .....	47
2.4.3. Montage de la tête de forage.....	47
2.4.4. Installation pour la mesure des Niveaux de la Nappe.....	47
2.5. Fabrication, fourniture et montage de la ligne de refoulement .....	48
2.5.1. Pièces à fabriquer .....	48
2.5.2. Matériels à fournir .....	49
2.6. Protection et peinture .....	51
2.7. Essais dynamiques .....	52
2.7.1. Partie Electro - mécanique .....	52
2.7.2. Partie Hydro - mécanique .....	52
3. REGULATION ET AUTOMATISME .....	53
4. FOURNITURE DE POSTE DE CHLORATION ELECTROMECHANIQUE.....	53
5. PIECES DE RECHANGES .....	54
CHAPITRE : IV : GENIE CIVIL ET ABORDS .....	55
CHAPITRE : V - SPECIFICATIONS TECHNIQUES APPLIQUEES .....	56
EQUIPEMENTS HYDROMECHANIQUES .....	59

## CHAPITRE : I - ETENDUE DES PRESTATIONS DE L'APPEL D'OFFRES

### 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 pour la station de pompage prévu au projet d'alimentation en eau potable rurale des localités de :

N° Lot	Projet	Gouvernorat	Délégation	Imadat
1	KHANGUET ZAMMOUR	Gafsa	Belkhir	Jbilet El Wost
2	HENCHIR DHOAUHER	Gafsa	Sened	Majoura
3	THLEJIA	Gafsa	Sened	Abdessadok

#### L'ensemble des prestations est composé de trois lots indépendants

#### LOT 1 : Projet de KHANGUET ZAMMOUR

##### Sous Lot 1.A : Fourniture et installation des équipements clef en main

###### **\* Station de pompage sur forage :**

L'ensemble des fournitures et travaux comprend la fourniture et l'installation clef en main des équipements hydro - électromécaniques, et électriques de :

- Un (01) groupe électro pompe immergé **en triphasé** exécution normale (Q = 3 l/s, HMT = 177 m)
- Un (01) armoire de commande ;
- Un coffret de démarrage, contrôle et protection de la station et toutes autres sujétions.
- Colonne montante, câblage de puissance et auxiliaire et toutes autres sujétions.
- Ligne de refoulement comportant tous les organes nécessaires au sectionnement, mesures et à la protection des réseaux hydrauliques (robinetterie et pièces spéciales).
- Poste de chloration électromécanique
- Un (01) système d'éclairage des locaux, paratonnerre et mise à terre.
- Un lot de pièces de rechange.

Cette station refoule l'eau vers un réservoir de volume 60 m<sup>3</sup>, située à environ 6135 m du forage.

##### **Sous Lot 1.B : Fourniture des équipements de secours**

- 1 groupe électro pompe immergé au forage de mêmes caractéristiques.
- 1 pompe de dosage électromécanique

##### Sous Lot 2.A : Fourniture et installation des équipements clef en main

###### **\* Station de surpression :**

L'ensemble des fournitures et travaux comprend la fourniture et l'installation clef en main des équipements hydro - électromécaniques, et électriques de :

- Un (01) surpresseur monobloc **en monophasé** (Q = 2.0 l/s, HMT=48 m)
- Un (01) armoire de commande ;
- Equipements hydro mécaniques (robinetterie et pièces spéciales)
- Equipements électriques
- Un lot de pièces de rechange.

Ce surpresseur refoule l'eau vers deux potences.

##### Sous Lot 2.B : Fourniture des équipements de secours

- 1 surpresseur monobloc de mêmes caractéristiques.

#### LOT 3 : Projet de THLEJIA

##### Sous Lot 3.A : Fourniture et installation des équipements clef en main

###### **\* Station de pompage sur forage :**

L'ensemble des fournitures et travaux comprend la fourniture et l'installation clef en main des équipements hydro - électromécaniques, et électriques de :

- Un (01) groupe électro pompe immergé **en triphasé** exécution normale (Q=2.5 l/s, HMT = 82 m)
- Un (01) armoire de commande ;

- Un coffret de démarrage, contrôle et protection de la station et toutes autres sujétions.
- Colonne montante, câblage de puissance et auxiliaire et toutes autres sujétions.
- Ligne de refoulement comportant tous les organes nécessaires au sectionnement, mesures et à la protection des réseaux hydrauliques (robinetterie et pièces spéciales).
- Poste de chloration électromécanique
- Un (01) système d'éclairage des locaux, paratonnerre et mise à terre.
- Un lot de pièces de rechange.

Cette station refoule l'eau vers un réservoir sur piliers de hauteur 15 m et volume 50 m<sup>3</sup> et situé à 2516 m du forage.

### **Sous Lot 3.B : Fourniture des équipements de secours**

- 1 groupe électro pompe immergé au forage de mêmes caractéristiques.
- 1 pompe de dosage électromécanique

Au niveau de chaque station de pompage (reprise), 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 (type de groupe électropompe) ;
- Modèle et type de l'équipement ;
- Débit de pompage en l/s ;
- Hauteur manométrique totale correspondante 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.

## **2 - CONSISTANCE DES FOURNITURES ET DES TRAVAUX**

### **2.1. Partie Electro - mécanique**

Cette partie comprend :

- Fourniture et câblage basse tension 220/380 V de l'alimentation du coffret ou armoire de chaque station conformément à la norme N° NOR.A.E.13.1
- Fourniture et installation des coffrets de démarrage, contrôles et protections de chaque station (Norme CRDA N° NOR 20).
- Fourniture et installation du dispositif de protection arrivée coffret ou armoire, selon la distance entre le disjoncteur d'arrivée général et le coffret ou armoire de la station conformément à la Norme AE.11-4
- Fourniture et installation d'une armoire de démarrage, de contrôle et de protection conformément au plan ci-joint (pour chaque station),
- Fourniture et réalisation des circuits d'éclairage et divers auxiliaires
- Fourniture et aménagements des câblages B.T. et auxiliaires
- Fourniture et installation des équipements d'automatisme nécessaires entre le forage et la bache de reprise et entre celle ci et le réservoir de régulation
- Fourniture et réalisation des têtes de forage
- Fourniture et câblages des groupes et des auxiliaires dans les forages et les bâches (sondes, câbles, boîtes étanches, etc...)
- Fourniture et réalisation des prises de terre avec circuits généraux et équipotentiels,
- Fourniture et essai et réglage des protections, mesure de la terre et consignations des relevés,
- Fourniture et essais dynamiques avec les parties hydromécaniques.

## 2.2. Partie Hydro mécanique

### 2.2.1. Station de pompage sur les deux forages

#### a) Groupes de pompage et colonnes montantes

- Fourniture et installation d'un groupe électro - pompe immergé en triphasé et des auxiliaires hydrauliques ;
- Fourniture et installation de la colonne montante avec les accessoires nécessaires;
- Fourniture et montage des pièces mécano soudées constituant la tête du forage avec les équipements normalisés;
- Fourniture et installation des supports des câbles avec coffrets double enveloppe
- Fourniture et installation des sondes de niveaux et de l'hydromètre complet avec tous les accessoires.
- Fourniture et installation d'un poste de chloration électromécanique complet avec tous les accessoires.

#### b) Ligne de refoulement au niveau des deux stations de pompage

Après la réfection des sols et la mise en place de la tête de forage :

- Fourniture de tous les appareils et organes nécessaires au sectionnement et de mesures y compris les joints de démontage, de dilatation et les supports réglables suivant la normalisation CRDA N°40-B et exécution de la ligne de refoulement.
- Traitement anti - corrosion et peinture.
- Fourniture et installation si nécessaire, après étude du régime transitoire, du réservoir de protection « anti-bélier » au niveau des 2 stations de pompage de Khanguet Zammour et Thleijia.
- Exécution du massif de la tête de forage, du support anti - bélier (éventuellement) et du support de la ligne de refoulement.
- Exécution des tranchées pour câbles d'alimentation et des auxiliaires vers la cabine de comptage (stations de pompage de Khanguet Zammour et Thleijia).
- Exécution des fouilles pour prise de terre suivant NOR. AE.13.2.
- Cheminement des buses enrobées de béton vers la tête du forage
- Caniveaux intérieurs et extérieurs
- Egalisation des sols.

#### c) Pièces spéciales pour raccordement hydraulique du refoulement

L'entreprise doit prévoir tous les équipements et accessoires nécessaires jusqu'à la sortie de chaque 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, robinet de purge, valve, pompe à air et tube de descente).
- Un compteur d'eau du type vitesse à turbines avec pièce de démontage (et cône facultatif).
- Deux manchettes à bouts bridés ayant au moins les longueurs minimum exigées par le compteur d'eau.
- Une ventouse.
- Un clapet de retenue du type à battant.
- Un manomètre  $\Phi$  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).

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.

### 2.2.2. Station de reprise :

- Fourniture et installation d'un groupe surpresseur monobloc **en monophasé** et des auxiliaires hydrauliques ;
- Fourniture et installation des équipements hydro mécaniques (robinetterie et pièces spéciales)

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.

## Réseau d'eau de service

Chaque station de pompage doit être équipée 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 bars, 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.

### 3 - ORIGINE ET LIMITE DES PRESTATIONS

L'origine des prestations est située aux raccordements du disjoncteur général disposé à l'intérieur de la cabine de comptage STEG. Le comptage est situé à environ 10 m de l'abri de la station pour les trois stations (de pompage et de reprise) des trois systèmes AEP de Khanguet Zammour et Thleijia et Henchir Dhouaher.

La limite aval des prestations est située au niveau du raccordement hydraulique sur l'ouvrage de départ ou sur la conduite du réseau.

Entre ces deux points, tout ce qui concerne le fonctionnement de la station fait partie du présent appel d'offres (sauf pour le génie civil de base, abri et clôture).

## CHAPITRE : II - CLAUSES GENERALES

### 1 - GENERALITES

Afin de préciser la nature des travaux à réaliser dans le cadre de l'appel d'offres, et en vue de permettre aux soumissionnaires l'établissement du contenu de leurs offres, les séries de plans suivants jointes à l'appel d'offres, sont considérées à caractère contractuel :

#### 1.1. Partie électromécanique

a) Une Série de plans de la NORME 10 définissant :

	PLANS N°
- Alimentation en énergie Postes HT-BT 30 / 0.38 KV MODELE AERIEN	NOR.A.E.11.2
- Alimentation en énergie Cas de distribution – protection - isolement	NOR.A.E.11.4
- Alimentation en énergie Coffret de protection générale cabine de comptage	NOR.A.E.12.2
- Alimentation en énergie Entrées – sorties – passage des câbles	NOR.A.E.13.1
- Alimentation en énergie Puits de terre – construction - détail	NOR.A.E.13.2

b) Une Série de plans, NORME 20-A définissant :

	PLANS N°
- Câblage – puissances - auxiliaires Stations $P \leq 11$ KW Forages intérieurs	NOR.I.E.20.1 F°1
- Câblage – puissances - auxiliaires Stations $P \leq 11$ KW Forages extérieurs	NOR.I.E.20.1 F°2

c) Une Série de plans, NORME 20-B définissant :

	PLANS N°
- Coffret – armoire - contrôle – commandes - protections Schéma unifilaire $P \leq 11$ KW	NOR.S.21
- Coffret – armoire - contrôle – commandes - protections Equipement extérieur $P \leq 11$ KW	NOR.I.21-1
- Coffret – armoire - contrôle – commandes - protections Calibre des appareillages principaux retenus de 4 à 24 KW	NOR.C.25. F°1

d) Une série de plans de la NORME 20.C.1 définissant le rangement des câbles et des auxiliaires avec calibres des presse-étoupe :

	PLANS N°
- Définition des calibres des presse étoupes	NOR.E.M.26.1 F°1

Forage normal et artésien $P \leq 11$ KW
------------------------------------------

e) Une série de plans de la NORME 20.C.2 définissant l'arrangement des câbles et des auxiliaires sur les colonnes montantes :

	PLANS N°
- Colonne montante – brides normales DN 65	NOR.E.M.27.1
- Fixation des câbles sur les colonnes	NOR.E.M.27.13

f) Une série de plans de la NORME 20.C.3 définissant :

	PLANS N°
- Aménagement sur les têtes de forage sous abri $L \leq 5$ m du coffret/armoire de commande – Forages 9''5/8 et 10''	NOR.E.M.28.1 F°2

g) La normalisation CRDA NOR.20 relative à la conception et à la construction des coffrets de démarrage, de contrôle et de protection des stations comprenant :

- les choix des protections et des matériels ;
- les spécifications techniques générales et détaillées des équipements avec fiche à remplir des caractéristiques du matériel proposé.

## 1.2. Partie hydro-mécanique

a) Une Série de plans, NORME 30-B1 et 30-B2 définissant :

Diamètre Tubage (pouce)	Diamètre colonne Montante (mm)	Diamètre tête de forage (mm)	Observations	PLAN N°
- 9''5/8	DN 65	DN 65	Têtes de forages normales	NOR.H.M.32.1 F°1

b) Une Série de plans, NORME 30-A définissant la fiche des caractéristiques des équipements des puits :

	Observations	PLANS N°
- Forage – Groupe - Auxiliaire	Têtes de forages normales	NOR.H.M.31.1 F°1

c) Une Série de plans, NORME 40-A définissant les colonnes montantes et les brides normales et spéciales :

	PLANS N°
- Brides normales DN 65 – DN80	NOR.H.M.41.1

d) Une Série de plans, NORME 40-B définissant les lignes de refoulement :

	PLANS N°
- Lignes de refoulement - Forage simple - Station sous abri- DN 65/125	NOR.H.M.42.1

e) Plan 3.5 N°1 définissant les équipements hydrauliques et en particulier le poste de chloration ;

f) Plan 3.5 N°3 définissant la nomenclature des accessoires hydrauliques;

## 1.3. Partie génie civil et abords

Une série de PLANS définissant les implantations des matériels à installer. Ces plans sont assortis de spécifications générales et détaillées pour application :

	PLANS N°
- ABRI TYPE COMPLET AMENAGE Coffrets – auxiliaires – éclairage – caniveaux - lignes de refoulement	NOR.GCA.52.1

## 2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

### 2.1. Prestations contractuelles

#### 2.1.1. Obligations

D'une manière générale, le fournisseur aura à remplir les obligations suivantes :

- Les études d'exécution relatives aux travaux décrits suivant les domaines d'intervention du chapitre I., pour les 3 parties (Electro mécanique - Hydromécanique - Génie civil et reprises Abords);
- Le planning général de déroulement prévisionnel des travaux
- La fourniture des matériels et accessoires
- Le transport des matériels, des outillages ainsi que leur stockage et gardiennage
- Le montage de l'ensemble des matériels constituant l'équipement de la station de pompage au forage.
- La confection du génie civil (regards, massif tête de forage etc.).
- Les essais, mesures et réglages avec mise en service
- L'instruction du personnel technique du CRDA chargé de l'exploitation et de la maintenance de la station de pompage au forage.

- La fourniture des pièces de rechange pour un fonctionnement normal des équipements pendant 5.000 heures ou 3 années. (avec liste et prix unitaires)
- L'établissement des dossiers définitifs du recollement des installations.

### 2.1.2 Documents et plans

Le calendrier contractuel de l'établissement et de la fourniture des documents et des plans d'exécution seront proposés par le fournisseur :

Désignation	Délai (en mois)
- Mise au point des détails administratifs et techniques du contrat avec l'entrepreneur retenu, en réunion contradictoire.	Avant signature contrat
- Etablissement du planning prévisionnel général concernant le déroulement graphique du contrat détaillé par chapitre (non limitatifs) ci-après : <ul style="list-style-type: none"> <li>* Fourniture des documents et plans à l'approbation;</li> <li>* Retour des documents approuvés;</li> <li>* Etudes générales et de détails de l'exécution;</li> <li>* Approvisionnements des matériels;</li> <li>* Constructions en usine ;</li> <li>* Essais et réception ;</li> <li>* Travaux sur site : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Génie civil</li> <li>- Electro mécanique;</li> <li>- Hydro mécanique;</li> </ul> </li> <li>* Essais et réglages;</li> <li>* Mise en service ;</li> <li>* Réception provisoire.</li> </ul>	15 jours après ordre de service
- Remise des caractéristiques et des notices du matériel proposé avec toutes les notes de calculs nécessaires (1 exemplaire) ;	1 mois après ordre de service
- Remise des plans généraux des travaux de génie civil et abords ( 3 exemplaires);	1 mois après ordre de service
- Remise des schémas unifilaires généraux BT et auxiliaires avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>. Intensités nominales des appareils;</li> <li>. Pouvoir de coupure;</li> <li>. Réglage des protections;</li> <li>. Sections des câbles (3 exemplaires)</li> </ul>	1 mois après ordre de service
- Remise des schémas développés et de dépannage (3 exemplaires.)	A la réception provisoire
Dossier technique final : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remise des manuels de fonctionnement et d'entretien maintenance (3 exemplaires) :</li> <li>- Remise de tous les plans sus indiqués mis à jour après exécution en 3 exemplaires, plus un reproductible (calques);</li> <li>- Remise de tous les notices et les catalogues du matériel installé en 2 exemplaires.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avant les essais</li> <li>- Après la mise en service pour la réception provisoire</li> <li>- Idem ci-dessus</li> </ul>

### 2.1.3 Consistance et présentation des plans des installations hydro électro mécaniques

#### A) Les plans et schémas électriques comprendront :

- Un schéma unifilaire général
- Un schéma développé
- Un plan indiquant les liaisons par câbles entre les équipements
- Un schéma du circuit de terre faisant apparaître :
  - . Les conducteurs de protection
  - . Le réseau d'interconnexion des masses
  - . L'arrivée sur le circuit de terre avec la barrette d'isolement
  - . Le circuit de terre lui-même.

Le schéma précisera la section des conducteurs aboutissant aux récepteurs et la section des conducteurs de protection. Les schémas électriques devront respecter les prescriptions ci-après :

#### a) Appareils électriques

Tous les appareils (disjoncteurs, contacteurs, appareils de mesure, relais, commutateurs, etc.) seront regroupés sous la forme d'une nomenclature avec les précisions suivantes :

- la fonction
- une abréviation de repérage (voir NORMES C.R.D.A)
- le nom du constructeur
- le type et la référence
- les caractéristiques essentielles : tension, intensité, temporisation, réglages possibles, calibres, ....

Tous les contacts des relais et commutateurs seront représentés et numérotés, y compris les contacts non utilisés.

#### b) Liaisons entre le coffret et les appareils extérieurs

Le repérage de ces liaisons sera effectué comme suit sur les plans :

- repérage de la plaque à bornes et des bornes de départ
- libellé de l'appareil ou de l'organe alimenté.

#### c) Mode de représentation

Les schémas seront établis sous forme de folios au format 297 x 420. Les schémas électriques seront représentés suivant les normes habituelles :

- ensemble hors tension
- contact repos : fermé
- contact travail : ouvert.

Les contacts des commutateurs seront représentés indifféremment ouverts ou fermés. Chaque position du commutateur portera un numéro. Les contacts actionnés par ce commutateur porteront le numéro de la position (ou des positions) de ce dernier, correspondant à leurs états "ouverts" ou "fermés". Ces schémas devront être en concordance complète avec l'installation.

#### **B) Les plans et schémas hydrauliques comprendront :**

- le plan d'implantation dans la station et les abords avec les clôtures, le portail etc.
- le plan de la coupe du forage et de la ligne de refoulement avec les indications des niveaux sondes, groupe électro pompe, ligne d'air, les diamètres du forage, de la colonne montante et de la ligne de refoulement.

Les appareils et organes essentiels seront repérés et regroupés dans une nomenclature comme pour les plans électriques.

Ils seront établis suivant le même format afin de former avec l'ensemble complet un cahier avec page de garde qui constituera le dossier de plans de la station.

#### **2.1.4. Qualités - Précisions et identifications des plans et des schémas**

Tous les dessins doivent être complets et indélébiles, entièrement cotés, 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 de l'Entrepreneur et éventuellement de son sous-traitant
- la désignation de l'installation
- une codification à mettre au point avec le CRDA
- la mention précise de la ou des échelles utilisées
- la nature des modifications, s'il y a lieu, tout plan modifié devra obligatoirement porter un nouvel indice et la date de la modification avec sa désignation sur la page de garde.

### **3 - CLAUSES PARTICULIERES RELATIVES AU DEROULEMENT DU CONTRAT**

#### **3.1 - Précisions à indiquer avec la soumission**

##### **3.1.1. Divergences et dérogations**

L'entrepreneur peut présenter avec sa soumission toutes observations ou suggestions qu'il juge utile sur les dispositions prévues dans les dossiers techniques, spécifications et plans, dans le cas de divergences.

Des dérogations aux stipulations de l'appel d'offres ne pourront être éventuellement modifiées que par ordre écrit du CRDA.

##### **3.1.2. Sous-traitants**

L'entrepreneur remettra, joint aux documents de la soumission, la liste des Entreprises ou des constructeurs à qui il se propose de sous-traiter ou de s'associer pour certaines fournitures ou prestations.

Il précisera les références de ces Entrepreneurs ou Constructeurs pour l'exécution de fournitures similaires à celles qui leurs sont demandées. Il donnera l'adresse des ateliers d'exécution correspondants.

Après contrat ces sous commandes devront préciser de façon détaillée les contrôles et essais à effectuer en atelier, soumettre ceux-ci à l'intervention des contrôleurs et imposer le libre accès de ces derniers dans les ateliers des sous-traitants.

## **3.2. Conditions d'exécutions**

### **3.2.1. Emballage - Expédition - Transport - Manutention**

Le transport du matériel depuis ses usines et ateliers ou de ceux de ses fournisseurs, ainsi que celui de l'outillage de montage, s'effectuera aux frais exclusifs et sous la responsabilité de l'Entrepreneur.

Aucun appareil de levage ne sera mis à la disposition de l'Entrepreneur pour le déchargement du matériel.

L'entrepreneur sera responsable de l'exécution de toutes les opérations de transit et de transport des marchandises entrant dans le cadre du présent contrat, depuis leur lieu de mise à dispositions jusqu'au site, et devra prendre toutes dispositions pour mener à bonne fin ces opérations, suivant les règles et usages de la profession.

### **3.2.2. Réception et stockage du matériel sur le chantier**

L'Entrepreneur doit reconnaître le matériel à son arrivée sur le chantier pour s'assurer de sa parfaite conservation pendant le transport et, en cas d'avaries, tenir le CRDA au courant des constats et réserves qu'il fera auprès du transporteur.

Les emballages servant à conserver en magasin les pièces de rechange resteront la propriété du CRDA à qui ils doivent être remis en bon état.

### **3.2.3. Montage et gardiennage du matériel**

#### **\* Matériaux et outillages de montage:**

L'Entrepreneur prend à sa charge la fourniture des matériaux, des matières consommables, de l'outillage de chantier, des engins de manutention et, d'une façon générale, toutes les menues dépenses relatives à l'exécution de ces travaux.

#### **\* Gardiennage du matériel :**

L'Entrepreneur est tenu d'assurer à ses frais le gardiennage du matériel jusqu'au moment où la propriété en est transférée au CRDA.

### **3.2.4. Alimentation en eau et en énergie du chantier**

L'Entrepreneur prendra à sa charge l'alimentation en eau du chantier pendant toute la durée des travaux qui lui incombent. Il ne percevra pas pour cela une rémunération spéciale. Il pourra disposer de l'énergie électrique, sauf pendant les coupures STEG pour travaux ou autres .

### **3.2.5. Scellement du matériel**

L'exécution de calage des différents matériels sera à la charge de l'Entrepreneur.

Les bétons de deuxième phase supportant les massifs et socles du matériel seront exécutés par l'Entrepreneur.

### **3.2. 6. Protection du chantier contre les eaux**

L'Entrepreneur est responsable de tout dommage pouvant être causé par les eaux qu'elle qu'en soit l'origine, aux fondations, ouvrages, installations de chantier et matériels. Il devra réaliser tous les ouvrages provisoires nécessaires à la protection du chantier contre les eaux et assurer leur maintien en bon état pendant toute la durée des travaux.

### **3.2.7. Conditions climatiques**

Les températures extrêmes sous abri météo dans la région pourront atteindre les valeurs suivantes :

- température maximale : + 50 °C;
- température minimale : 0°C.

### **3.2.8. Règlements - Normes - Qualités - Essais**

Les matériels et les travaux relatifs aux installations à réaliser seront conformes :

- Aux Normes en vigueur en TUNISIE (énumérées dans les spécifications techniques) à la date de soumission;
- Aux règles de l'Art de la profession;
- Aux plans et documents de précisions joints à l'appel d'offres.

En cas de doute sur la qualité de ces produits il sera procédé à des essais suivant les règlements en vigueur. Les dépenses consécutives à ces essais seront à la charge de l'Entrepreneur.

### **3.2.9. Conformité d'exécution**

Tous les matériels ou prestations qui ne seraient pas conformes aux normes, règlements et documents mentionnés ci-dessus seront revus aux frais de l'Entrepreneur.

### **3.2.10. Connaissance des lieux et des conditions locales**

L'Entrepreneur est réputé avoir visité et connaître le site des travaux et notamment les routes, pistes et voies d'accès, et les distances entre les différents lieux d'exécution.

### **3.3. Contrôle et réception**

Les contrôles et les réceptions des matériels et des travaux seront effectués par les techniciens spécialisés du CRDA. Des contrôles pourront être effectués en cours d'exécution. Les réceptions n'interviendront qu'après les mises en service et la remise de tous les documents contractuels.

## **CHAPITRE : III - SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES**

Les spécifications techniques générales ci-après développées sont présentées dans l'ordre de l'énumération de la consistance des fournitures et des travaux du chapitre I - Etendue des prestations de l'appel d'offres.

### **1 - PARTIE ELECTRO MECANIQUE**

#### **1.1. Alimentation des équipements Basse Tension**

L'origine des prestations est située aux raccordements du disjoncteur général débrochable disposé à l'intérieur de la cabine de comptage STEG. Le comptage est situé à environ 10 m de l'abri de chacune des deux stations de pompage de Khanguet Zammour et Thleijia et de 15 m de la bache de reprise de Henchir Dhouaher.

#### **1.2. Coffrets de commande, contrôle et protection**

Ces coffrets qui contiennent les organes essentiels nécessaires à la commande, au contrôle et aux protections du groupe et des auxiliaires de la station, ont fait l'objet d'une étude particulièrement détaillée de NORMALISATION et de RATIONALISATION de leurs équipements.

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

- Contrôle de conformité à tous les critères imposés par la normalisation
- Contrôle de la fabrication des coffrets et des châssis
- Essais avec simulation de fonctionnement et des défauts sur un coffret à choisir au hasard
- Essai d'interchangeabilité des châssis de puissance et des auxiliaires d'un coffret avec un autre dans la gamme du même modèle.

#### **1.3. Câblages et appareillages, éclairage et auxiliaires périphériques**

##### **1.3.1. Câblages**

Les circuits d'éclairage, prises de courant, automatisme ou alimentations extérieures (réservoir, télécommande, coupure de pointe, alimentation gardien,...) seront exécutés avec des câbles industriels U 1000 RO 2V.

Ces câbles seront installés suivant les façons ci-après :

- Crampes sur les murs pour les circuits éclairage et la prise de courant (2ème prise dans le cas de deux locaux). Les câbles seront fixés par colliers, genre Atlas (en acier traité), ou genre Colson (en rislan ou polyamide avec embase), avec pattes de scellements ou spits, espacés de 200 mm, ou sous tube PVC dans les parties droites avec fixation tous les 400 mm.
- Encastrés dans le plancher de la station sous tube PVC de diamètre intérieur égale à deux fois environ celui du câble. Les câbles seront protégés à la sortie du plancher par une protection mécanique (tube métallique) sur une hauteur de 300 mm.
- En tranchée pour les câbles extérieurs (vers la cabine de comptage)
- Sous tube P.V.C épais avec grillage avertisseur
- Avec protection par dalles béton et grillage avertisseur.

Les tubes PVC et les dalles béton peuvent être supprimés dans le cas d'utilisation d'un câble armé avec feuillard.

La tranchée permettant l'amenée des câbles extérieurs contournera si nécessaire le bâtiment pour pénétrer dans la station sous le coffret de contrôle et protections.

##### **1.3.2. Appareillages**

###### **a) Luminaires :**

l'éclairage intérieur de la station sera réalisé avec des appareils avec vasques. Les luminaires auront les caractéristiques suivantes :

- Fluorescents " DUO"
- Modèle compensé
- Equipé de 2 tubes 1m,20 couleur " Blanc industrie".

Si la station comporte un autre local, ce dernier sera équipé d'un hublot normal, plafonnier avec diffuseur pour lampe de 100w 220V- E.27.

Les différents points lumineux seront commandés chacun par un interrupteur modèle étanche. L'éclairage extérieur sera réalisé avec un hublot du " type rond " étanche situé au-dessus de la porte d'accès de la station commandé par interrupteur, de l'intérieur du local. Ce hublot sera avec socle et diffuseur résistant aux chocs, avec lampe à incandescence 100 W, 220 V, E.27.

L'éclairage intérieur sera assuré par un appareil fluo. 2 x 1,20 situé au plafond, parallèlement au mur supportant le coffret de contrôle, à environ 1m,50 à 2 m approximativement dans l'axe du coffret.

Les accessoires des circuits d'éclairage, interrupteurs, va et vient (dans le cas de deux accès) et les boîtes de dérivation seront d'un modèle étanche IP 55 posés en apparent. Les boîtes de dérivation comporteront à l'intérieur des bornes de connexion.

#### **b) Prises de courant :**

Les stations constituées par un seul local n'auront pas de prises de courant complémentaires, celles prévues sur le coffret seront suffisantes.

#### **1.4. Aménagement des câblages B.T. et auxiliaires vers la tête du forage.**

Pour préserver les câbles qui sont d'un prix élevé, ils seront placés dans des cheminements protégés. Ces cheminements sont de plusieurs sortes de conception suivant les situations des têtes de forage.

A cet effet, pour les deux stations de pompage aux forages de Khanguet Zammour et Thleijja dont la tête de forage est située à l'intérieur, le soumissionnaire doit prévoir l'aménagement dans le sol de trois buses en PVC rigide et épais noyées dans le béton de reconstitution du plancher

\*1 buse de diamètre intérieur suffisant pour les câbles de puissance 380 V de l'alimentation du moteur

\*1 buse de diamètre intérieur suffisant pour les câbles et auxiliaires suivants

- câble des sondes de niveau
- câble des sondes à thermistances du moteur
- câble de la masse de la tête de forage (et du moteur)
- tube d'air de la mesure des niveaux

\*1 buse de réserve

A chaque extrémité de ces buses, confection d'un regard permettant :

- \*d'un côté, la remontée vers le coffret de contrôle et de commande dans la station,
- \*de l'autre côté, la remontée vers la tête de forage sur le châssis prévu à cet effet

Ces deux regards seront fermés chacun par tôle striée de 5/7 qui s'ajustera autour des protections mécaniques des câbles.

**N.B :** les câbles seront en totalité du type immergé d'une seule longueur, sauf pour le tube d'air qui sera interrompu par un raccord de traversée au niveau de la tête de forage.

#### **1.5. Constitution de la tête de forage**

Une étude détaillée a été exécutée en vue d'établir une normalisation des équipements particuliers des têtes de forage ainsi que la protection et l'installation des câbles immergés qui sont d'un coût élevé.

Les têtes de forage comprennent deux parties :

\* Le support du cheminement des câbles avec protections mécaniques, un coffret de raccordement pour les forages situés à l'extérieur (ou à plus de 5m), ainsi que la disposition des presse-étoupe sur la bride d'obturation de manière à ce que les câbles se présentent dans le sens vertical, qu'ils soient maintenus solidement et protégés efficacement;

Ces dispositions sont précisées sur les plans de la Normalisation.

\* Les pièces mécano soudées constituant la tête du forage avec support et système d'orientation du coude de refoulement. Ces pièces de fabrication sont représentées sur les plans de la Normalisation.

#### **1.6. Calibrage des câbles du groupe et des auxiliaires**

Comme il a été précisé dans les paragraphes 1.4 et 1.5, les câbles et le tube d'air pénètrent par la tête de forage dans le puits au travers de la bride d'obturation par l'intermédiaire des presse-étoupe. Ces dispositions sont représentées sur les plans de la Normalisation.

Les câbles à utiliser sont spécialement conçus pour être immergés, avec une tension nominale de 1.000 Volts.

Les câbles concernés sont les suivants :

Selon le cas un ou deux câbles de puissance (380 V) souples, unipolaires, tripolaires, ronds ou méplats, de sections appropriées aux moteurs et aux longueurs des liaisons. Le calcul des chutes de tension devra tenir compte :

- de la longueur totale depuis le coffret de protection jusqu'au moteur ;
- d'une chute de tension au niveau du coffret de 1 % ;
- des chutes de tension admissibles avec un maximum de 4% en fonctionnement NORMAL et de 8 % en état de démarrage.

Les valeurs des paramètres entrant dans les calculs tiendront compte des conditions suivantes :

Z = Impédances des câbles en ohm/km

- facteur de puissance = 0,8 (Normal)
- facteur de puissance = 0,4 (Démarrage)

L = Longueur des câbles en mètres de chaque 1/2 branche c.a.d la longueur de la liaison "Coffret - Moteur " X par 2

In = Intensité nominale du moteur

In 1/2b = Intensité nominale du moteur dans chaque demi branche =  $In/(3)^{1/2}$

Id = Intensité de démarrage = 2.8 In

- Les deux câbles des sondes de marche et d'arrêt 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> souples.
- Le câble de mise à la terre du moteur sera d'une constitution normale mais souple. La section sera au minimum de 16 mm<sup>2</sup> pour les moteurs câblés à cette section ou inférieure et de 25 mm<sup>2</sup> maximum pour les puissances supérieures.

Les câbles seront d'une seule longueur jusqu'aux raccordements avec ceux qui sortent du moteur, par l'intermédiaire d'une boîte spéciale pour immersion coulée à la résine dans un moule, avec manchons de raccordements à sertir en cuivre étamé à double sertissage.

Le tube d'air sera en plastique transparent dur renforcé par une toile en fils quadrillés noyée dans l'épaisseur.

Tous les câbles et le tube d'air doivent être fixés solidement et correctement autour de la colonne montante. Aux passages des brides de jonction entre les éléments de la colonne, les câbles et le tube seront logés dans les encoches prévues à cet effet.

Les différentes dimensions des brides et des câbles ainsi que la répartition dans les encoches sont indiquées sur les plans de la Normalisation. Dans le cas où les câbles, puissances ont une dimension supérieure à l'encoche de la bride, on utilisera un câble unipolaire par encoche.

Les câbles et le tube d'air seront fixés à la colonne montante par des colliers (voir plan N°NOR.EM.27.13) situés en amont et en aval de chaque jonction par brides de la colonne, de manière à ce que le collier situé en aval (collier du bas) ne glisse pas dans le temps avec les trépidations : une troisième attache le fixera à un des câbles de puissance.

Un autre collier sera positionné au milieu de chaque élément de la colonne (longueur 3 mètre). Afin d'éviter qu'il glisse, un petit collier sera placé sur un des deux câbles de puissance pour maintenir l'ensemble (idem ci-dessus).

Les colliers seront d'un modèle en rislan dur avec crans de sûreté.

#### **Accessoires et positionnements :**

Le forage doit être équipé de 2 sondes de niveaux :

- 1 sonde de mise en fonctionnement du groupe, dans le cas de marche en automatique, positionnée normalement à la cote du niveau dynamique plus environ 8 à 10 m (cote exacte à déterminer par le service hydro-géologique du CRDA) ;
- 1 sonde d'arrêt du groupe positionnée à environ 1 mètre au-dessus de la bride supérieure de la pompe (sauf pour les pompes dont le NPSH nécessite une certaine hauteur d'alimentation en charge).

Les sondes à installer pour ces deux détections de niveaux doivent être en inox avec embase et support isolant. Elles seront fixées à la colonne montante par colliers.

Le tube d'air aura son extrémité basse au niveau de la bride supérieure de la pompe.

#### **1.7. Prise de terre et circuit de la station**

Afin de compléter les protections de sécurité de la station et de permettre aux protections contre les défauts d'isolements, il est nécessaire de réaliser un circuit de terre avec liaisons équipotentielles de toutes les parties métalliques susceptibles d'être portées à un potentiel dangereux pour les personnes. Ce circuit doit être complété par une prise de terre dite " d'UTILISATION " qui permet l'écoulement des courants de défauts de la station vers la prise de terre du neutre du poste HT/BT qui est relié directement aux bobinages du transformateur côté basse tension.

Les courants de défauts circulant dans le circuit décrit ci-dessus sont détectés par les tores homo polaires des protections différentielles disposées sur l'alimentation générale et sur tous les départs concernés comme il est précisé sur les schémas des coffrets des stations (voir plans de Normalisation).

Ces tores très sensibles détectent les courants de défauts aussitôt que l'isolement de la partie incriminée baisse et font déclencher l'organe d'alimentation du circuit en question (Disjoncteur ou Contacteur).

Cette installation avec les appareils envisagés est conforme aux Normes C 15.100 et C15.200 traitant de la protection des travailleurs.

### 1.8. Essais et réglages des protections

L'installation complète d'une station sur forage étant terminée, l'entrepreneur doit assurer un programme d'essais de contrôle, de vérification et de réglage en présence d'un représentant technique du CRDA.

Le programme doit être scindé en deux parties qui sont :

#### 1.8.1. Essais statiques

1) Vérification de l'installation, contrôle des caractéristiques du matériel installé qui doivent être en correspondance avec les spécifications techniques, ainsi que la qualité des travaux d'équipements suivant les règles de l'art.

2) Mesure des isollements des différents circuits ou tronçons de circuits avant la mise sous tension au moyen d'un mégohmmètre 1000V cc.

3) Mesure des tensions sur les 3 phases et le Neutre 220/380 V (voir N.B), contrôle de l'ordre des phases au moyen d'un indicateur d'ordre de phase.

4) Réglage à vide des protections

- Relais R1 : protection + ou - tension, seuil haut à 1,1 et seuil bas à 0,85 Un.
- Relais Rt r1 : temporisation de l'action du relais R1, réglage à 3 minutes.
- Relais R3 : réglage à 30 % de In (théorique).
- Relais R4 : réglage à 20 ms (Provisoire).
- Relais Magnétique du disjoncteur DM : réglage à environ 3,5 In.
- Relais thermique Th1 - Th 2 : réglage à 0,9 de In (Provisoire).
- Relais R5 : sans réglage.
- Relais R6 : temporisation réglée à 5 secondes.
- Relais R7 : temporisation réglée à 5 secondes.

5) Essais à vide du démarrage

Le disjoncteur DM ouvert, essayer l'enclenchement du démarreur - contacteur étoile, contacteur de ligne, contacteur triangle. Le réglage de la temporisation de passage de l'état étoile à celui de triangle est de 6 secondes environ.

Pour assurer le fonctionnement de cet essai il faut :

- Placer le commutateur Manuel - Automatique sur la position " manuel "
- Fermer l'interrupteur général, ouvrir le disjoncteur DM et vérifier que les tensions auxiliaires de commande sont bien présentes (Voyants jeu de barres et Leeds)
- Court-circuiter la protection du relais R 3 " marche à vide " (contact de sortie)
- Appuyer sur le bouton marche.

Les contacteurs doivent s'enclencher dans l'ordre avec le décalage des temporisations programmées. Le voyant " marche " s'éclaire.

6) Essais des protections

Contrôler que les protections agissent correctement en assurant la coupure du démarreur (contacteurs de ligne et triangle). Pour cela les opérations suivantes sont à réaliser :

\* **Relais R1** : Couper le contact de sortie qui alimente le relais Rtr 1, les contacteurs doivent déclencher, le voyant " Marche " s'éteint.

En rétablissant le contact, le Rtr1 est de nouveau excité et commence sa temporisation. Au bout du temps de réglage de 3 minutes, en appuyant sur le bouton marche le démarreur est de nouveau sollicité.

\* **Relais R2** :

1er Essai - Inverser deux phases sur le câble de l'arrivée puissance ou à la sortie des coupe circuits d'alimentation du relais, remettre sous tension et essayer de redémarrer, les contacteurs ne doivent pas s'enclencher

2ème Essai - Enlever un fusible d'une phase qui alimente les relais de protection pendant que les contacteurs sont enclenchés, ils doivent se couper aussitôt.

\* **Relais R3** : à effectuer pendant les essais dynamiques

\* **Relais R4** : appuyer sur le bouton test du relais homo polaire, les contacteurs déclenchent.

\* **Relais R5** :

1er Essai - Ouvrir la borne interruptible du câble de liaison aux sondes à thermistances du moteur, les contacteurs déclenchent

2ème Essai - Court-circuiter les deux bornes de sortie vers les sondes, les contacteurs déclenchent.

\* **Relais R6** :

1er Essai - Mettre le commutateur en position automatique. La sonde du niveau Haut " baignant dans l'eau, les contacteurs s'enclenchent.

En ouvrant la borne interruptible du câble de la sonde du niveau bas, les contacteurs déclenchent.

2ème Essai - Mettre le commutateur en manuel

- En appuyant sur le bouton marche le démarrage doit s'effectuer même si la sonde de marche n'est pas dans l'eau.
- En ouvrant la borne interruptible du câble de la sonde du niveau bas, les contacteurs déclenchent

\***Relais R7** : Essais comme pour le relais R6.

#### \* **Relais Thermique**

Les contacteurs enclenchés, appuyer sur le bouton des relais Th 1 ou Th2, les contacteurs déclenchent et le voyant défaut thermique s'allume.

**N.B.** Lorsqu'un forage est situé au début de ligne d'alimentation STEG 30 KV, il est possible que la tension B.T. soit supérieure à 380 Volts, elle peut dépasser le seuil de 410 Volts en heures creuses. Il est recommandé de s'assurer, au moyen de mesures fréquentes matin et soir pendant plusieurs jours (2 à 3), que cette tension ne descend pas en dessous de 400 Volts en charge. Dans ce cas il faut, si le transformateur possède un commutateur de +ou- 5 % (ou 2,5 %), placer l'index à la valeur de + 5 %. L'inverse peut se produire pour des forages alimentés en bout de réseau 30 KV, pour ce cas il faut placer l'index sur - 5 %.

#### **1.8.2. Essais dynamiques**

Les essais dynamiques seront exécutés en commun avec l'équipement hydro mécanique pour la mise en service et le contrôle des performances. Voir le chapitre ESSAIS DYNAMIQUE à la fin de la partie "Hydro mécanique".

#### **1.9. Facteur de puissance de l'installation**

A la mise en service, la mesure du facteur de puissance (cosinus phi) de l'installation doit être effectué soit avec un cosinus phi mètre, soit par la méthode des deux wattmètres. La valeur relevée doit être supérieure à 0,8 (aux alentours de 0,82).

Dans le cas où elle est inférieure, l'Entrepreneur installera aux emplacements réservés dans l'armoire, l'appareillage nécessaire à l'amélioration du cosphi par la batterie de condensateurs dont la capacité en KVAR sera à définir en fonction de la valeur du cosinus phi mesuré.

La valeur de la capacité de la batterie de condensateurs ne doit pas être supérieure à 15% de la puissance en KVA du transformateur HT / BT d'alimentation du forage, afin d'éviter les phénomènes de ferro - résonance.

## **2. PARTIE HYDROMECHANIQUE**

### **2.1. Généralités**

Les présentes spécifications concernent la fourniture et l'installation de deux (02) groupes électro pompes immergés et d'un surpresseur monobloc.

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 stockés sous des conditions préconisées au dépôt du CRDA. Le Fournisseur est tenu de fournir un dossier d'exécution des installations projetées avec tous les plans, schémas et notices du constructeur.

Tous les équipements doivent fonctionner dans une température ambiante pouvant aller jusqu'à 50°C. Les groupes de pompage doivent fonctionner dans une eau dont la qualité est indiquée au chapitre V. L'Entreprise doit fournir tous les renseignements sur les conditions optimales de fonctionnement des équipements. Elle doit remplir soigneusement les fiches signalétiques pour le groupe proposé.

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 des équipements. 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 réception provisoire, l'entreprise s'engage à organiser des cours de formation sur place ou au dépôt du CRDA pour familiariser le personnel technique avec les équipements et de parfaire ses connaissances techniques.

### **2.2. Fourniture des groupes de pompage**

#### **2.2.1. Pompes centrifuges**

Les pompes seront choisies conformément aux présentes prescriptions.

#### **A) Normes et matériaux**

\* **Normes** : Les pompes seront conformes aux normes ci-dessous mentionnées :

- Pompes
  - NFE - 44.001 - 44.111 - 44.112 ou normes équivalentes
  - NFX - 10.601.
  - Code d'essai Européen des pompes hydrauliques ISO 2548C ou normes équivalentes.
- Brides :
  - NFE - 29.201 ou normes équivalentes
  - CRDA NOR.40.A- F°1 à 7 (brides de raccords aux colonnes montantes).

• Filetages :

- Goujons - écrous - boulons
- NFE - 27.012 - 27.311 - 27.411 - 03.104 ou normes 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 prolongée conformément à la norme C15100 AD8.

Ame souple cuivre nu. Isolation PR ou PE gaine extérieure en polychloroprène ou P.E. isolement 1000V.

\* **Matériaux** : Les matériaux des différentes parties entrant dans la constitution des pompes seront choisis en fonction des qualités des eaux en présence. Les matériaux constitutifs des pompes seront :

- Corps en bronze sans ZINC
- Arbre en acier inox (avec au moins 13 % de chrome) ;
- Roues en bronze sans ZINC.

Le fournisseur peut proposer d'autres variantes avec justifications à son choix. Le fournisseur doit préciser la qualité et la composition de l'inox choisi.

**N.B.** - Aucun matériau synthétique ne doit entrer dans la composition des pompes.

- A préciser les nuances des matériaux utilisés pour chaque élément.

## **B) Caractéristiques des pompes**

### **a) 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 H.M.T ;
- Rendement maximum

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

### **b) Conditions dans la constitution des pompes :**

\* 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.

\* Les impulseurs seront clavetés (ou manchons coniques) pour éviter le desserrage dans le cas de dévissage.

\* L'accouplement avec le moteur électrique sera particulièrement renforcé.

\* La sortie de la pompe, du refoulement sera munie d'un clapet anti retour à brides.

Le raccordement de la colonne montante sur la dernière bride de sortie (clapet désigné ci-dessus) se fera au moyen d'une bride normalisée qui sera :

- soit, faisant corps avec le clapet par fonderie ;
- soit vissée sur le clapet.

\* 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 DN de 150 à 200.

\* Dans le cas de non-fonctionnement du clapet de non-retour, la vitesse d'emballage 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.

Les organes principaux des groupes seront prévus pour des fonctionnements de 20 H sur 24 H.

## **Caractéristiques et plaques signalétiques des pompes**

Les soumissionnaires présenteront dans leur offre les éléments suivants :

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

La 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 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)

### 2.2.2. Moteurs électriques

Les moteurs électriques seront choisis conformément aux présentes prescriptions.

#### A) Normes et matériaux

\* **Normes** : Le moteur électrique sera conforme 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) de la C.E.I.

\* **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'un 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'écurie.
- *Paliers* : ils seront à coussinets avec lubrification à l'eau.

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

#### B) Caractéristiques des moteurs

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. Les fournisseurs doivent indiquer la température maximale du moteur applicable aux conditions de fonctionnement à une vitesse de 0 m/s.

- Les valeurs maximales de la vitesse moyenne quadratique des oscillations soient conformes aux tolérances de la norme NF C51.100, article 112.
- Ils soient 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 puissent 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.
- Le courant de démarrage en cas de démarrage ETOILE - TRIANGLE soit compris entre 2,5 et 2,8 fois le courant nominal. Le temps de passage entre le couplage étoile en triangle sera précisé suivant la puissance de moteur.
  - Le couple de démarrage soit compatible avec le couple résistant
  - La puissance du moteur soit supérieure de 10 % de la puissance maximale absorbée sur toute la plage des courbes de fonctionnement en tenant compte de la température du liquide et de la vitesse de circulation de l'eau admissible.

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 des 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.

**Caractéristiques et plaques signalétiques du moteur :**

\* 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  $\phi$  et la puissance du moteur pour 4/4, 3/4, 2/4 et 1/4 de la charge
- La vitesse de rotation en tour 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.

\* Plaques signalétiques :

Le 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  $\phi$
- 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).

### **2.2.3. Essais en usine**

La fabrication des groupes étant terminée le constructeur le notifiera par écrit au CRDA. Le programme des essais, la durée et les instructions nécessaires sera soumis à l'appréciation du CRDA qui donnera son accord ou ses commentaires avant le départ de l'Ingénieur.

Le CRDA disposera d'un mois pour désigner l'Ingénieur responsable, techniquement le mieux adapté pour assister aux différents essais en usine.

Le constructeur prendra à sa charge les frais de voyage d'hébergement, de nourriture et divers depuis le départ de la TUNISIE jusqu'au retour.

La durée des essais en usine sera fonction du nombre de groupes à réceptionner. Elle ne sera pas inférieure à six jours de présence en usine même s'il n'y a que trois groupes à essayer. Après les essais des groupes l'ingénieur du CRDA sera instruit 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 à l'Ingénieur. Les essais porteront sur l'ensemble des caractéristiques et des conditions énumérées ci-dessus.

#### **a) Pour les pompes**

- Vérification des caractéristiques dimensionnelles du groupe.
- 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 au "code d'essais des pompes hydrauliques" établi par le Comité Européen des Constructeurs de pompes, ISO 2548.C.

#### **b) 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
- Echauffement (mesures des résistances à chaud et à froid)
- Les fiches moteurs seront présentées et communiquées à l'ingénieur CRDA

Un procès verbal des essais sera établi et signé par les deux parties. L'Ingénieur du CRDA pourra demander à refaire des essais s'il juge que des procédures de fonctionnement n'ont pas été respectées.

### **2.2.4. Documents de service et d'entretien**

Le constructeur fournira les documents de service et d'entretien des groupe électro pompes.

#### **a) 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.

#### **b) 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 à effectuer ;
- La liste des pièces de rechange d'usures courantes du premier degré ;
- La liste des autres pièces de rechanges correspondantes à des paliers de fonctionnement en fonction du nombre d'heures de service ;
- Les instructions pour les commandes des pièces de rechange.

### **2.3. Fourniture des colonnes montantes**

La colonne avec les brides d'accouplement sera confectionnée suivant la Normalisation CRDA N° NOR. 40A.

L'état des surfaces des brides doit être usiné afin d'assurer un assemblage étanche au moyen du joint et parfaitement perpendiculaire à l'axe de la conduite.

La position des encoches par rapport aux trous de fixation doit être rigoureusement identique pour tous les éléments (alignement sur la même génératrice).

L'état de surface de la colonne doit faire l'objet d'une attention particulière notamment la surface interne.

La galvanisation sera effectuée à chaud mais précédée d'une opération de sablage ou de décapage chimique.

Les conduites subiront un essai de pression à 1,5 fois la pression nominale.

Le CRDA se réserve le droit de visiter les usines de fabrication des conduites afin de contrôler l'usinage avant l'opération de galvanisation.

Les brides et les travaux d'usinage des encoches sont définies sur le plan de la Normalisation - Codification NOR. 40A. Plans NOR.HM.41.2 et NOR.HM.41.3.

Une manchette d'adaptation doit être exécutée pour le raccordement entre la dernière bride et celle de la sortie du groupe de pompage (clapet). Dans le cas où la fixation sur le clapet est par filetage, il sera conique et étanche. L'épaisseur des parois filetées sera au minimum de 8mm.

Le diamètre nominal de la colonne montante doit être déterminé en fonction d'une vitesse d'écoulement admissible de 3m/s.

### **2.4. Installation des groupes Electro Pompes immergés et des colonnes montantes**

#### **2.4.1. Tête de forage pour groupe immergé**

Installation et scellement du support de la tête de forage avec réfection du massif en béton. Le positionnement de ce support est fonction de l'arrivée des câbles. Le trou taraudé permettant le raccordement du conducteur de masse doit être situé dans l'axe du châssis support des câbles, le sens de la ligne de refoulement étant en principe diamétralement opposé.

#### **2.4.2. Descente du groupe et de la colonne montante**

Le groupe immergé doit être descendu à la profondeur précisée par le service spécialisé du CRDA faisant suite à l'étude de contrôle de la nappe.

La descente s'effectue par gradins de 3 mètres en procédant à :

- l'assemblage des éléments de la colonne montante avec les boulons et les joints réglementaires.

La boulonnerie sera en acier cadmié ou galvanisé et du type mécanique.

Les joints seront au Néoprène de 3 mm d'épaisseur.

- l'installation des différents câbles nécessaires et du tube d'air au moyen des colliers comme précisé dans le paragraphe 1.6 (partie Electro Mécanique), l'ensemble logé et réparti dans les encoches comme indiqué sur les plans de la Normalisation Aucun élément (câble ou tube d'air) ne doit déborder au-delà de la circonférence extérieure de la bride ;

- la mise en place aux côtes indiquées des sondes de niveaux (haut et bas) ;

#### **2.4.3. Montage de la tête de forage**

La côte d'immersion du groupe étant atteinte, la pièce spéciale constituant la tête de forage doit être mise en place en procédant à :

- la fixation sur la dernière bride de la colonne montante ;

- le rangement et la fixation des câbles et du tube d'air ;

- le raccordement du tube d'air sur le raccord prévu à cet effet (montage avec collier genre Durit). Les presse-étoupe sont fixés sur la bride principale par taraudage, les grains d'étanchéité doivent être choisis en fonction des diamètres des câbles à serrer. Les presse-étoupe seront métalliques.

#### **2.4.4. Installation pour la mesure des Niveaux de la Nappe**

Pour assurer le contrôle et la mesure des niveaux de la Nappe c-à-d. les niveaux statiques et dynamiques, il sera fourni et posé au forage un ensemble "hydromètre" comprenant :

- Un indicateur de niveau pneumatique dont le but est de pouvoir mesurer à tout moment la colonne d'eau disponible dans le forage. Cet appareil est constitué d'un manomètre à tube en arc à bain de glycérine, gradué en mètres colonne d'eau (m.c.e.) ;

- Un robinet à boisseau ;

- Une pompe pneumatique de gonflage à pédale prévue pour une pression de service de 10 bars avec raccord instantané et levier de blocage ;

- Une pièce intermédiaire de raccordement avec soupape incorporée et cache de protection, taraudée à la partie supérieure pour recevoir le manomètre et fileté ou lisse à la partie inférieure pour la fixation du tube d'air relié à la tête de forage.

Cet ensemble sera installé contre le mur à droite du coffret de commande (vue de face), sur une panoplie en bois vernis.

## **2.5. Fabrication, fourniture et montage de la ligne de refoulement**

Le montage et la disposition des matériels et accessoires hydrauliques de la ligne de refoulement entre la bride "folle" de la tête de forage et le réseau d'adduction doivent être conformes aux plans de la Normalisation.

### **2.5.1. Pièces à fabriquer**

Les pièces à fabriquer de la ligne de refoulement sont les suivantes :

- 1 Manchette repère 10 supportant le bossage pour l'installation du manomètre et la dérivation par bride pour la ventouse
- 1 Manchette repère 17 supportant deux dérivation à bride pour le raccordement des accessoires :
  - . Flexible avec bride pour essais de débit
  - . Tuyauterie pour borne fontaine
  - . Tuyauterie de la sortie de refoulement repère 20- suivant les cas, avec pièces de raccordement sur l'adduction
  - . 2 ou 3 supports métalliques réglables - Repères 15.

Les épaisseurs des tuyaux seront déterminés en fonction des pressions et des diamètres. Les diamètres seront déterminés pour une vitesse admissible dans la ligne de refoulement de 2 m/s.

Ces pièces seront équipées de brides en acier conformément à la Norme, les surfaces portantes seront munies de légères rainures circulaires facilitant l'étanchéité du joint.

Les épaisseurs de ces brides seront déterminées en fonction des pressions et des diamètres et les gabarits de perçage exécutés suivant la Norme N.F.E. 29-201.

Les supports de la ligne de refoulement devront être confectionnés en profilés U et plats du commerce avec dispositif de réglage par tiges filetées, écrous et rondelles plates cadmiés ou galvanisés.

L'entrepreneur établira les plans de détails du raccordement sur le réseau d'adduction qui est à confectionner suivant les différents cas.

## 2.5.2. Matériels à fournir

### a) Descriptions communes

Les matériels suivants : Coudes (tête de forage), cônes de réduction ou d'amplification (si nécessaire), peuvent être entièrement en fonte ou les brides en fonte aciérée et les tuyauteries en acier comme pour les pièces à fabriquer. Dans tous les cas ils seront conformes aux descriptions indiquées et aux cotes normalisées.

Les matériels suivants : Vannes méplates, compteurs d'eau, débitmètres, stabilisateurs d'écoulement, clapets de retenue, joints de dilatation, de démontage, etc. devront respecter les spécifications de bases ci-après :

- La nature des matériaux constitutifs des corps des pièces sera la fonte grise FT 25 ou la fonte ductile
- Le choix du revêtement de la protection intérieure sera telle qu'elle garantisse les appareils contre la corrosion éventuelle provoquée par l'eau pompée
- Les gabarits de perçage des brides respecteront la Norme N.F.E 29-201
- Ces appareils devront porter, brut de fonderie, les indications suivantes :
  - Diamètre DN
  - Pression de service
  - Sigle du constructeur
  - Indications diverses suivant les cas (sens de fermeture et ouverture, sens de l'écoulement de l'eau, etc.).

Le soumissionnaire précisera dans sa proposition la provenance des matériels, les caractéristiques des métaux ainsi que la qualité des revêtements internes.

### b) Descriptions particulières

#### Robinets vannes méplates à commande manuelle par volant (vis intérieure fixe)

Ces vannes seront définies par leur diamètre nominal et leur pression de service. La pression de service est égale à la pression maximale en régime permanent augmentée des surpressions dues aux variations de régime (coups de bélier).

La tige, les sièges et la vis de manœuvre devront être en laiton "Haute Résistance".

Les vannes seront étanches, dans les deux sens, pour une différence de pression entre l'amont et l'aval au moins égale à la pression maximale de service et à vanne ouverte au moins égale à 1,5 fois de cette dernière. L'étanchéité au niveau de la vis sera assurée.

#### Compteurs d'eau à hélice horizontale

Ces compteurs devront respecter les spécifications suivantes:

- Ils seront du type à cadran sec avec mécanisme totalisateur protégé par une plaque résistante en verre ou en matière synthétique transparente et incassable qui devra conserver ses qualités dans le temps;
- Le mode d'entraînement sera magnétique;
- Le dispositif indicateur devra permettre une lecture sûre, facile et non ambiguë du volume d'eau mesuré exprimé en mètres cubes (m<sup>3</sup>);
- L'enregistrement se fera à l'aide d'un totalisateur du type à lecture directe par tambours avec aiguille trotteuse, la capacité de l'enregistrement sera possible pour des millions de mètres cubes et la plus petite graduation pour des centaines de litres;
- Le couvercle qui protégera le cadran sera de préférence métallique, rigide et solidement fixé, résistant aux chocs et aux déformations;
- Les éléments constitutifs seront en métal ou en matière synthétique ayant une résistance et une performance en correspondance avec son utilisation c.a.d que :
  - l'ensemble du compteur devra être réalisé en matériaux résistant aux corrosions internes et externes avec si nécessaire la protection intérieure renforcée;
  - l'ensemble supportera de façon permanente, sans déféctuosité de fonctionnement et précision ni de fuite, la pression continue de l'eau pour laquelle ils sont prévus
- La perte de pression à travers le compteur ne dépassera pas 0,25 bar au débit nominal. Les grandeurs et débits caractéristiques seront conforme à la Norme 150.4064/1.

Le compteur portera obligatoirement de manière lisible, les indications ci-après :

- Nom du fabricant, Marque, type
- Calibre et débit nominal
- Classe métrologique
- Numéro du compteur et l'année de fabrication.

Les dimensions ainsi que les brides seront conforme aux Normes. Les certificats de contrôle, des essais et de l'étalonnage seront livrés avec les compteurs.

#### Stabilisateur d'écoulement

Le stabilisateur d'écoulement a pour but de supprimer les effets néfastes des perturbations intéressant la section de passage observée sur une conduite d'eau. Il doit être monté directement sur la bride du compteur et supporter en permanence la pression continue maximale de l'eau. La perte de pression à travers le stabilisateur sera très faible au débit nominal.

Clapet de retenue axial avec rappel par ressort

Les clapets de retenue à deux brides devront respecter les spécifications suivantes:

- Les calibres seront définis par leur diamètre nominal et leur pression de service qui est la même que celle des Vannes
- L'axe en acier inoxydable
- La garniture sur l'opercule en élastomère (ou équivalent)
- L'étanchéité sera assurée à débit nul
- Assurer une faible perte de charge
- Ressort en acier inoxydable
- Le fonctionnement doit être silencieux dans toutes les positions.

Ventouse automatique avec robinet d'arrêt incorporé

Elles seront définies par leur diamètre nominal et leur pression de service et constituées par :

- 1 boule sphérique en caoutchouc synthétique
- 1 appareillage et siège en laiton H.R.

Le montage s'effectuera sur le piquage à bride de la manchette N°10.

Joints de démontage auto buté (Bride - Bride)

Ces joints de démontage auto butés sont utilisés principalement en station de pompage devant ou après les appareils afin de faciliter le démontage ou le montage de la ligne. Ils comportent essentiellement deux éléments bridés coulissants l'un dans l'autre avec joint trapézoïdal.

Le serrage est assuré par des tiges filetées. Les éléments constituant l'ensemble du "joint" seront en acier soudé avec revêtement bitumineux et boulonnerie cadmiée.

Manomètre à tube et robinet à boisseau (3 Voies)

\* Manomètres

Ils seront définis par leur taille nominale, unité et étendue de mesure, à tube en arc, modèle renforcé selon DIN 1600.6 (à cloison rigide et fond éjectable) à bain de glycérine avec filetage selon DIN 16.288.6 1/2. Ils devront porter les indications suivantes sur le cadran :

- Marque
- Type
- Norme
- Unité de mesure (en principe m.c.e.)

\* Robinet à boisseau

Ces robinets seront à 3 voies, raccordés, d'une part, sur le piquage réservé à cet effet sur la manchette N10 et d'autre part, sur le manomètre décrit ci-dessus. Ils seront en laiton avec embouts filetés 6 1/2 selon DIN 16288. Ils permettront selon la position du boisseau de :

- purger le manomètre (canalisation fermée, manomètre hors service);
- mettre le manomètre sous pression;
- souffler la canalisation (manomètre hors service, le fluide sous pression s'échappe à l'air libre).

Joints de dilatation à brides (Manchons Anti vibratoires)

Les joints de dilatation seront installés uniquement sur les lignes de refoulements situées à l'extérieur des stations dont la longueur est supérieure à 10 m. Ils sont prévus pour compenser les dilatations des différents métaux, alignés les uns aux autres pour constituer la ligne de refoulement, en fonction des températures aux quelles les pièces peuvent être portées.

Afin de préserver les qualités technologiques et les propriétés chimiques de ces joints, un capot de protection sera disposé au-dessus de cet ensemble de dilatation créant ainsi un matelas d'air de circulation et évitant les rayonnements directs du soleil.

Ces protections seront installées pour les forages extérieurs dans les régions très chaudes qui sont définies par le tableau suivant :

Zone	Région pour ligne de refoulement extérieur	Joint de Appareil	dilatation Capot de protection	C.R.D.A.
------	--------------------------------------------	-------------------	--------------------------------	----------

NORD	Sur les côtés forages situés à moins de 3 km de la mer	X	NON	BIZERTE-BIZERTE ARIANA-BEN AROUS
	Au-delà de 3 km à l'intérieur	X	X	BIZERTE-BIZERTE ARIANA-BEN AROUS BEJA-JENDOUBA-KEF
CENTRE	Sur les côtes Forages situés à moins de 3 km de la mer	X	NON	SOUSSE-MAHDIA MONASTIR
	Au-delà de 3 km à l'intérieur	X	X	SOUSSE-MAHDIA MONASTIR-SILIANA BIZERTE-KASSERINE
SUD	Tous les forages	X	X	GABES-SIDI BOUZID KEBILI-GAFSA TOZEUR-MEDENINE

Les joints de dilatation respecteront les caractéristiques suivantes :

- Définis par le diamètre nominal et la pression de service;
- Brides en acier, percées GN10 suivant NF-E-29201 avec pression de service nécessaire
- Le corps en caoutchouc NEOPRENE moulé renforcé d'une toile tressée Nylon permettant :
  - . de supporter les combinaisons des élasticités axiales, parallèles, angulaires et du jeu d'extrémité
  - . de résister à des températures ambiantes de -5°C à +50°C et d'exposition au soleil à +70°C
  - . de conserver ses qualités en vieillissement
  - . d'absorber les dilatations et les vibrations

Le jeu d'extrémité sera limité à sa caractéristique maximum d'allongement par 3 tiges galvanisées disposées à 120 degrés.

#### Dispositifs de protection anti-bélier

Pour assurer le bon fonctionnement de son équipement, le fournisseur doit prévoir les dispositifs de protection anti-bélier appropriée pour pompe et conduite de refoulement. Cette protection devra être simple et efficace.

Selon le cas, elle pourra consister dans l'installation des soupapes de décharge, des ventouses à grand débit ou des réservoirs anti-bélier avec vessie. Les soupapes de décharge doivent permettre l'évacuation instantanée des excédents d'eau en surpression. Les ventouses doivent permettre de réaliser automatiquement les trois fonctions suivantes :

- Evacuation de l'air à grand débit pendant le remplissage des canalisations.
- Rentrée de l'air à grand débit pendant la vidange.
- Purge de l'air sous pression chaque fois qu'une poche d'air tend à se créer.

Les réservoirs anti-bélier doivent être du type hydro-choc ou similaire. Les indications sur les dispositifs de protection anti-bélier figurant ci-dessous ne dégagent pas le fournisseur de sa responsabilité. Sa proposition technique sera justifiée par des notes de calcul qui feront partie de l'offre.

A titre indicatif, les calculs montrent qu'il n'est pas nécessaires de prévoir d'anti bélier au niveau de chacune des deux stations de pompage sur forage de Khanguet Zammour et Thleijia.

Les réservoirs anti-bélier doivent être avec vessie étanche sans presseur et ayant les caractéristiques suivantes :

- réservoir en tôle d'acier avec couvercle de visite et supports
- vessie étanche interchangeable en matière plastique, qualité alimentaire
- ensemble de brides de raccordement et des raccords divers pour les éléments de mesure et de contrôle
- pompe manuelle de gonflage correspondant à la pression de service du réservoir plus 1 bar
- valve de gonflage avec robinet d'isolement
- manomètre avec robinet d'isolement
- tube de niveau en verre avec protecteur et robinets d'isolement et de purge, la robinetterie et les parties métalliques en inox
- protection contre la corrosion
- manuels et plaques d'opération, d'entretien, de réparation et de sécurité en langue française
- tuyauterie y compris les pièces et la vanne d'arrêt du raccordement sur la conduite de refoulement

#### Installation

- la fondation en béton armé y compris les supports et fixations et raccordement du réservoir
- la peinture de finition en deux couches
- le gonflage, le test de fonctionnement et la mise en service.

#### 2.6. Protection et peinture

Les qualités, les procédures et la nature de la peinture et les diluants à utiliser seront préconisés par un fabricant d'une marque connue.

Les temps de séchage entre couches recommandées seront respectées.

### a) Tête de forage

Les différentes pièces mécano-soudées constituant la tête de forage seront :

- décapées par sablage,
- peintes suivant le procédé à trois couches :
  - \*une couche antirouille,
  - \*deux couches de peinture de finition couleur vert d'eau.

Les retouches seront effectuées après finition des travaux d'équipement.

### b) Pièces à fabriquer

Ces pièces concernent les tuyauteries de la ligne de refoulement, les manchettes, les supports réglables de la tête de forage, les tuyauteries de raccordement de l'adduction ou de l'ouvrage de départ.

Le procédé de protection et de peinture sera le même que pour la tête de forage. Les teintes seront les suivantes :

- Tuyauteries transportant le fluide ; couleur vert d'eau.
- Supports métalliques réglables couleurs ; couleur gris torpilleur.

Au passage des murs ou cloisons ainsi que pour les parties enterrées, les tuyauteries seront enduite d'une peinture bitumineuse ou d'un enrubannage de toile goudronnée.

### c) Pièces à fournir

Ces pièces concernent les matériels neufs qui sont déjà traités en usine par construction.

Une seule couche de peinture sera passée extérieurement, couleur vert d'eau.

## 2.7. Essais dynamiques

Comme il a été précisé au chapitre 3.8 (Essais et réglages des protections) les essais dynamiques seront effectués immédiatement avant les essais des performances.

### 2.7.1. Partie Electro - mécanique

Les pré- réglages ayant été assurés dans la phase des essais statiques, le groupe immergé peut être démarré.

\* Contrôle du sens de rotation : La vérification du bon sens de rotation est significative en s'assurant que le manomètre situé sur le refoulement devis normalement et que le compteur d'eau enregistre bien le volume approximatif sur un temps chronométré.

\* Réglage de R3 (Minimum d'intensité ou de puissance) : En fermant progressivement la vanne faire diminuer l'intensité absorbée au-delà de -30% (pré réglage initial), le démarreur doit se couper.

\* Réglage du relais magnétique du disjoncteur D.M.

A régler aux alentours de 3,5 du I absorbé.

\* Réglage du relais thermique (Th1 ou Th2)

A régler aux alentours de 0,9 du I absorbé

\* Essais de déclenchement des protections contre les défauts de masse. Ces essais concernent les protections homo polaires des départs :

- Protection générale (réglée au 600 mA)
- Ligne moteur (300 mA);
- Eclairage et prise 220 V (30 mA);

Intercaler entre une phase et la masse une lampe témoin, les appareils de coupure doivent s'ouvrir instantanément.

\* Vérifier les enregistrements sur les compteurs de marche et d'impulsions (h et CI).

\* Vérifier le fonctionnement du ventilateur à la mise sous tension du moteur.

\* Mesure du cosinus phi de l'installation avec :

- Le moteur en fonctionnement;
- L'éclairage sous tension.

Si la valeur mesurée est inférieure à 0,82 procéder comme décrit au paragraphe 3.11.

### 2.7.2. Partie Hydro - mécanique

La première mesure à effectuer est celle du niveau statique du forage au moyen de l'hydromètre ou système équivalent, avant la mise en fonctionnement du groupe.

La vérification du point de fonctionnement doit être assurée en procédant :

- A la mesure du débit réel avec le compteur et le chronomètre;
- Au relevé de l'indication de la pression de refoulement sur le manomètre;
- A la mesure du niveau dynamique en plusieurs étapes (chaque heure par exemple). Il est important de noter le temps nécessaire pour arriver à la stabilisation de la nappe;

Ces mesures et ces relevés permettront de vérifier sur la courbe caractéristique "DEBIT- HMT" si le groupe installé est en correspondance avec les besoins. Ces essais doivent être complétés par une mesure du débit direct en utilisant la dérivation prévue à cet effet en fermant la vanne de refoulement. Pour cet essai, le manomètre d'exploitation doit être remplacé par un appareil dont l'étendue de la mesure sera égale à la H.M.T. débit nul moins le niveau statique.

### 3. REGULATION ET AUTOMATISME

Le présent chapitre concerne la liaison en ordre de marche de systèmes de régulation manostatique :

#### Système d'AEP de Khanguet Zammour

- entre la station de pompage au forage de Khanguet Zammour et le réservoir de régulation situé à environ 6150m

#### Système d'AEP de Thleijia

- entre la station de pompage au forage de Thleijia et le réservoir de régulation situé à environ 2500 m

- **Le démarrage de chacun des groupes électropompes sur forage** sera réalisé par un interrupteur horaire réglable installé dans la station de pompage sur forage.

- **L'arrêt de chacun des groupes électropompes sur forage** sera effectué automatiquement par un manostat ( $\Phi$  16 cm à 2 seuils réglables), installé au niveau de la ligne de refoulement dans la station de pompage sur forage. Quand le niveau d'eau atteint le niveau des plus hautes eaux PHE au réservoir, le robinet à flotteur se ferme. L'augmentation de pression dans la conduite de refoulement (due à la fermeture du robinet à flotteur) est alors détectée par le manostat qui entraîne l'arrêt automatique de la pompe. Le manostat doit arrêter la pompe même en marche manuelle (dans le cas où la bache est pleine).

Le manostat doit arrêter la pompe quand la pression atteint la pression au niveau du point de fonctionnement de la pompe + 5 m.

- **Chacun des deux réservoirs de régulation et de stockage** sera équipé d'un robinet à flotteur et d'un by-pass de retour entre les deux conduites de :

- refoulement station de pompage – réservoir
- conduite de distribution à partir du réservoir.

Le contrôle du niveau d'eau dans le réservoir de stockage sera assuré par un pressostat et un interrupteur horaire réglable.

Le soumissionnaire doit prévoir :

- un interrupteur horaire réglable pour le démarrage des groupes au niveau des forages en cas de panne dans le système de régulation manostatique.
- une sonde de niveau pour la protection contre la marche à sec du surpresseur à la bache.

Il doit aussi fournir toutes les caractéristiques des robinets à flotteur :

- type, DN, PN, marque
- les matériaux des différentes composantes (pilote, corps, membrane, mécanisme d'intérieur , etc)
- mode d'installation (flotteur protégé par un tube de tranquillisation, ...).

### 4. FOURNITURE DE POSTE DE CHLORATION ELECTROMECHANIQUE

Les deux stations de pompage au niveau des deux forages de Khanguet Zammour et Thleijia seront équipées chacune par un poste de chloration 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 principalement un bac de préparation de la solution de chlore et les accessoires de raccordement et de protection (tuyaux d'aspiration et de refoulement, filtre, sonde, marche à sec, ...) et le coffret de commande et de protection.

Le poste de chloration sera composé principalement de :

- une pompe doseuse à piston et membrane pour une pression maximale de 10 à 16 bars, débit réglable entre 0-100%, avec moteur électrique pour 220/380 v, 50 Hz et une protection IP54. Les pompes doseuses ont les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Pompe doseuse à la Station de Khanguet Zammour	Pompe doseuse à la Station de Thleijia
Débit (l/h)	3.5	3.0
Pression maximale (bar)	16	10

- 1 dispositif anti-pulsatoire
- une valve de décharge
- un bac de préparation en matière plastique rigide et translucide (de 60 litres) 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 également situé au point le plus bas du bac.
- 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
- un coffret qui sera alimenté en courant 220 v monophasé et doit être réalisé conformément au plan du schéma unifilaire ci - joint. Le coffret doit :
  - \* avoir un commutateur à trois positions M – O – A qui permet à la pompe doseuse de fonctionner aussi bien en automatique (position A), le doseur fonctionne à ce moment là simultanément avec le groupe de pompage d'eau, qu'en manuel (position M). La position O correspond à l'arrêt de la pompe doseuse.
  - \* pouvoir interdire le fonctionnement de la pompe d'eau en cas de panne dans le système de chloration
  - \* protéger le doseur contre la surcharge thermique du moteur par un relais thermique et par des sondes de niveau contre la marche à sec dans la cuve de préparation,
  - \* contenir les boutons poussoirs marche/arrêt, les voyants lumineux marche et défaut ainsi qu'un compteur horaire.
- manuels et plaques d'opération, d'entretien, de réparation et de sécurité, en langue française.

**Formation:** Le personnel à former au titre du contrat sera de :

- 1 ingénieur électromécanicien
- 2 techniciens électriciens

La formation à appliquer sera pendant et après la mise en service de l'installation. Elle s'adresse à tous les matériels spécifiques. Elle sera effectuée par un technicien de la société ayant participé à l'étude et à la mise en service de l'installation en marche industrielle, pendant deux semaines.

**Documents de fin de travaux:** En fin de prestations c-à-d après la mise en service, l'entrepreneur remettra au CRDA:

- tous les plans et schémas de dépannage mis à jours après exécution
- toutes les notices du matériel installés qui devront préciser:
  - \* les actions d'entretien préventif
  - \* les nomenclatures des pièces
  - \* les conseils de dépannage.

## 5. PIÈCES DE RECHANGES

Les pièces de rechanges des matériels principaux sont définies par ensemble d'équipement. Les quantités de ces pièces doivent être fonction du nombre installé ou de la position essentielle dans l'installation.

Les pièces de rechange des matériels secondaires sont définies en pourcentage des quantités des matériels installés.

Toutes les pièces ou ensemble de rechanges seront rigoureusement identiques à ceux installés.

Pièces Electromécaniques	Station de Khanguet Zammour	Station de Thlejja	Station de Henchir Dhouaher
Disjoncteur départ moteur	1	1	1
Contacteur avec contacts auxiliaires	2	2	2
Relais de protection + ou - U	2	2	2
Relais inversion et coupure de phase	2	2	
Relais détecteur des seuils pour les sondes de niveaux	1	1	
Ampèremètres	1	1	1
Disjoncteurs tétrapolaires différentiels 30 mA, départ éclairage et prise 220V;	1	1	
Manostat ( $\Phi$ 16 cm, à 2 seuils réglables)	1	1	
Pressostat (manostat)	1	1	
Interrupteur horaire	1	1	
Disjoncteur différentiel 30 mA ; départ prise de courant force	1	1	
Contacteur avec contacts auxiliaires	2	2	2
25 % des voyants de signalisation de chaque type : Vert, Jaune, Rouge	25 %	25 %	25 %
50 % des fusibles H.P.C en place pour chaque calibre	50 %	50 %	50 %
100 % des tubes fluorescents 1,20 m en place	100 %	100 %	
100 % des lampes à incandescences ( hublot) pour éclairage extérieur	100 %	100 %	
50 % des presses étoupes sur tête de forage, pour chaque calibre (avec minimum à l'unité)	50 %	50 %	
Pièces de rechange pour robinet à flotteur (à définir par les soumissionnaire)	1	1	
Pièces de rechange pour système d'automatisme (à définir par les soumissionnaires)	1	1	
Pièces de rechange pour poste de chloration (à définir par les soumissionnaire)	1	1	

#### CHAPITRE : IV : GENIE CIVIL ET ABORDS

D'une manière générale, pour l'ensemble des travaux de génie - civil :

- Massifs de tête de forage et réservoir de protection;
- Caniveaux;
- Buses enrobées de béton;
- Regards;
- Local pour équipements de transmission ;
- Etc.

Les précisions ci après doivent être pris en considération :

Les parois en maçonnerie seront constituées de briques creuses de 12 trous posées sur champs, ou de blocs creux en aggloméré de béton et hourdis au mortier de ciment. Les planchers pour terrasses seront réalisés en corps creux de 16 cm avec une chape de compression de 5 cm avec produit d'étanchéité ou revêtement étanche. Une chape de protection contre les pluies en béton armé avec une légère forme de pente, sera prévue au-dessus de la fenêtre et de la porte d'accès. Elle aura une longueur dépassant 10 cm de chaque côté la largeur de la porte et de la fenêtre, une largeur de 15 cm et une hauteur de 10 cm. Les parois extérieurs des ouvrages au contact du sol seront revêtus d'un badigeon au « FLIN KOTE » appliquées en 2 couches croisées sur une hauteur de 30 cm. Elles seront recouvertes au mortier M2 de 2 cm d'épaisseur et d'une peinture banche spéciale pour l'extérieur passée en deux couches croisées. Les parois intérieurs y compris les radiers, les caniveaux et les regards seront recouverts d'un enduit étanche au mortier M1 de 3 cm d'épaisseur réalisées en 2 couches. Elles seront peintes au badigeon de couleur blanche passé en 2 couches croisées. Les sols seront enduits d'une chape bouchardée au mortier M3 de 3 cm d'épaisseur avec la forme de pente nécessaire pour l'évacuation des eaux vers l'exutoire.

Les caniveaux ou les buses de passage des câbles seront fondées sur un massif de gros béton de fondation B3. Les massifs supportants les groupes, les lignes de refoulement et les ballons seront exécutés en béton armé B7, dont les armatures et les dimensions seront déterminées en fonction des charges à supporter .

Les traversées des parois des stations ou les parties enterrées seront exécutées suivant les détails ci-après :

- pour les tuyauteries, avec revêtement bitumineux ou par toile goudronnée pour les parties en contact avec le béton (ou enterrées);
- Pour les buses de passage des câbles enrobées de béton à l'extérieur et des sols intérieurs, en PVC épais.

**BETONS : Les bétons sont divisés en 7 types**

Bétons	Désignation	Dosage Ciment CPA Classe 315I	Catégorie du sable	Catégorie du gravier
B1	Béton de propreté	150 kg/m <sup>3</sup>	0,1/5	4/25
B2	Béton poreux	200 kg/m <sup>3</sup>	0,1/5	25/40
B3	Béton de fondation	250 kg/m <sup>3</sup>	0,1/5	4/25-25/40
B4	Béton pour parois minces	350 kg/m <sup>3</sup>	0,1/5	5/15
B5	Béton pour radiers, parois de regards et ossature	350 kg/m <sup>3</sup>	0,1/5	4/25
B6	Béton légèrement armé ou banché	300 kg/m <sup>3</sup>		
B7	Béton pour massif groupe et poutres supports des charges	400 kg/m <sup>3</sup>	0,1/5	4/25
			0,1/5	4/25

Les indications et précisions décrites ci-dessus concernent aussi bien les travaux neufs de génie civil que les remises en état d'ouvrages existants.

**MORTIERS** : Les mortiers pour enduit et crépis ou chape aura les compositions suivantes :

Désignation	Utilisation	Dosage en ciment	Adjuvant
M1	Enduit étanche	500 Kg/m <sup>3</sup>	Hydrofuge type SIKA
M2	Enduit ordinaire pour maçonnerie	400 Kg/m <sup>3</sup>	
M3	Chape sur plancher et dallage	500 Kg/m <sup>3</sup>	

**CHAPITRE : V - SPECIFICATIONS TECHNIQUES APPLIQUEES**

Les conditions d'exécution, de fourniture et d'installation des deux groupes électro pompes immergés et du surpresseur, définies et détaillées dans les documents techniques, ci avant détaillés, concernent les projets d'alimentation en eau potable rurale des zones de KHANGUET ZAMMOUR – THLEIJIA et HENCHIR DHOUAHER

La consistance des travaux est :

- la fourniture et l'installation des équipements clef en main de 2 groupes électro pompes immergés.
- la fourniture et l'installation des équipements clef en main d'un surpresseur monobloc.
- la fourniture et l'installation de 2 postes de chloration électromécaniques.
- la fourniture de 2 groupes électro pompes de secours de mêmes caractéristiques que ceux installés.
- la fourniture de d'un surpresseur monobloc de secours de mêmes caractéristiques que celui installé.
- la fourniture de 2 postes de chloration électromécaniques de secours de mêmes caractéristiques que ceux installé.

Les caractéristiques des deux forages de Khanguet Zammour et Thleijia et de la bache de reprise de Henchir Dhouaher et les débits et les HMT des pompes à installer sont mentionnés dans ce qui suit :

**1) Données techniques de base des stations de pompage et de reprise****1.1. AEP de Khanguet Zammour****Station de pompage au forage**

Désignation	Forage de Khanguet Zammour
N° IRH	19393/5
CTN (m)	142.44
Profondeur de reconnaissance en 8" 1/2	320.00 m
Diamètre du tubage en 9" 5/8	+0.50 à - 53.77 m
Crépine 0.55 mm 8" 5/8	- 53.77 m à - 112.77 m
Tube de décantation 8" 5/8	- 112.77 à - 124.77 m
Niveau statistique à la réception (m)	- 43.00
<b>Caractéristiques d'exploitation</b>	
Débit de réception (l/s)	3.30
Rabattement correspondant (m)	4.00
Immersion de la pompe (m)	53.00

## 1.2. AEP de Thleijia

### Station de pompage au forage

Désignation	Forage de Thleijia
N°IRH	9624/5
Côte TN (m)	374.10
Profondeur de reconnaissance en 8"1/2	71.00 m
Diamètre du tubage en 9"5/8	+0.50 à – 52.83 m
Tube lanterné 9"5/8	- 52.83 à – 68.09 m
Tube de décantation 9"5/8	- 68.09 à – 71.09 m
Niveau statistique à la réception (m)	- 26.55
Niveau statistique actuel (m)	- 27.50
<b>Caractéristiques d'exploitation</b>	
Débit de réception (l/s)	9.60
Rabattement correspondant (m)	16.23

## 1.3. AEP de Henchir Dhouaher

### Station de reprise

Type de groupe de pompage	Surpresseur monobloc
Débit d'exploitation (l/s)	2.00
Côte TN bêche (m)	538.81
Côte radier bêche (m)	538.91
Côte axe départ refoulement (m NGT)	539.21
Dimensions intérieures de la bêche	
- Longueur (m)	4.50
- Largeur (m)	3.00
- Hauteur (m)	3.05
- Volume utile (m <sup>3</sup> )	10

### 2) Conduite de refoulement station de pompage – réservoir de régulation

Désignation	Khanguet Zammour	Thleijia	Henchir Dhouaher
Diamètre nominal (mm), Nature et classe de pression (bar)	3008 ml PEhd DE 110 PN 10 3127 ml PEhd DE 110 PN 16	2517 ml PEhd DE 160 PN 10	PEhd DE 90 PN 10 2185 m vers potence 1 <b>2488 m vers potence2</b>
Longueur totale (m)	<b>6135</b>	<b>2517</b>	<b>2488</b>

### 3) Equipement de la station de pompage

Nom de la station	Khanguet Zammour	Thleijia	Henchir Dhouaher
Débit (l/s)	3.00	2.50	2.00
H. M. T. de la pompe (m)	177	82	48
Puissance (kw)	10.1	3.90	1.83
Puissance du transformateurs (kva)	- Transformateur existant de 25 x 3 = 75 kvA - Puissance nécessaire = 40 kvA	25	10

**4) Courant d'alimentation électrique :**

Nom de la station	Khanguet Zammour	Thleijia	Henchir Dhouaher
Courant d'alimentation électrique	380V en triphasé	380V en triphasé	220 V en monophasé
Courant d'alimentation électrique	Station déjà raccordée au réseau STEG	Station déjà raccordée au réseau STEG	Raccordement au réseau STEG

**Analyse physico-chimique de l'eau**

Eléments	Henchir Dhouaher	Thleijia	Khanguet Zammour
<b>Anions</b>			
Sodium Na <sup>+</sup>	149	233	288
Calcium Ca <sup>2+</sup>	120	228	201
Magnésium Mg <sup>2+</sup>	74	95	117
Ammonium NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	ND	ND	0.101
Potassium K <sup>+</sup>	6	6	6
<b>Cations</b>			
Chloride Cl <sup>-</sup>	182	278	208
Nitrate NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	15	21	36
Nitrite NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	ND	ND	ND
Sulfate SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	302	546	891
At (mg HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> / l)	237	173	165
At (mg CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> / l)	ND	ND	ND
<b>Autres analyses</b>			
pH à 20°C	7.7	7.4	7.7
Total Dissolved Solid TDS	735	1098	1221

## **EQUIPEMENTS HYDROMECHANIQUES**

**STATION DE POMPAGE ET DE CHLORATION DE KHANGUET ZAMMOUR (LOT 1)***(Fourniture, transport, pose, raccordement et essai des pièces spéciales et des équipements hydromécaniques)*

N°	Désignation	Nombre
a	Colonne montante, DN 65	1
b	Tête de forage avec support – renforts DN 65	1
c	Reniflard vissé sur tête de forage, Tube 12/21 avec chapeau galvanisé à chaud	1
1	Manchette d'adaptation à brides, DN 60 en fonte, L = 0.25 m	1
2	Coudes ¼ à 2 brides, DN 60 en fonte	1
3	Manchette à 2 brides en fonte DN 60, L = 0.50 m	1
4	Compteur de volume avec protège – cadran, DN 60	1
5	Joint de démontage auto - buté bride / bride, DN 60	1
6	Té à brides, DN 60/60/60 avec piquage DN 60 pour ventouse	1
7	Ventouse automatique avec robinet et brides DN 60	1
8	Clapet anti - retour à 2 brides en fonte, DN 60	1
9	Manchette à brides L= 0.50 m, DN 60, en fonte avec deux piques filetés Ø1 pouce et Ø ½ pouce (mamelons), ainsi que 1 point d'injection de chlore fileté Ø1 pouce (bout uni) avec presse étoupe fileté Ø1 pouce.	1
10	Manomètre Ø16 cm avec 2 seuils réglables, PN10 raccord Ø 1/2 pouce avec robinet vanne à trois voies	1
11	Vanne méplate à commande par volant, DN 60	1
12	Manchette à brides, L= 0.50 m en fonte DN 60	1
13	Coude ¼ à 2 brides en fonte, DN 60	2
14	Cône de réduction à 2 brides en fonte, DN 100/60	1
15	Collet à souder en PEhd DE 110 avec bride mobile en acier galvanisé DN 100 et manchon électro-soudable en PEhd, DE 110	1

**RESERVOIR***(Fourniture, transport, pose, raccordement et essai)*

N°	Désignation	Quantité
1	Robinet à flotteur, DN 100	1

**SURPRESSEUR DE HENCHIR DHOUAHER (LOT 2)***(Fourniture, transport, pose, raccordement et essai des pièces spéciales et des équipements hydromécaniques)*

N°	Désignation	Quantité
1	Pièces d'adaptation DN refoulement (80 mm) / DN surpresseur	2

**STATION DE POMPAGE ET DE CHLORATION DE THLEIJIA (LOT 3)***(Fourniture, transport, pose, raccordement et essai des pièces spéciales et des équipements hydromécaniques)*

N°	Désignation	Nombre
a	Colonne montante, DN 65	1
b	Tête de forage avec support – renforts DN 65	1
c	Reniflard vissé sur tête de forage, Tube 12/21 avec chapeau galvanisé à chaud	1
1	Manchette d'adaptation à brides, DN 60 en fonte, L = 0.25 m	1
2	Coudes ¼ à 2 brides, DN 60 en fonte	1
3	Manchette à 2 brides en fonte DN 60, L = 0.50 m	1
4	Compteur de volume avec protège – cadran, DN 60	1
5	Joint de démontage auto - buté bride / bride, DN 60	1
6	Té à brides, DN 60/60/60 avec piquage DN 60 pour ventouse	1
7	Ventouse automatique avec robinet et brides DN 60	1
8	Clapet anti - retour à 2 brides en fonte, DN 60	1
9	Manchette à brides L= 0.50 m, DN 60, en fonte avec deux piques filetés Ø1 pouce et Ø ½ pouce (mamelons), ainsi que 1 point d'injection de chlore fileté Ø1 pouce (bout uni) avec presse étoupe fileté Ø1 pouce.	1
10	Manomètre Ø16 cm avec 2 seuils réglables, PN10 raccord Ø 1/2 pouce avec robinet vanne à trois voies	1
11	Vanne méplate à commande par volant, DN 60	1
12	Manchette à brides, L= 0.50 m en fonte DN 60	1
13	Coude ¼ à 2 brides en fonte, DN 60	3
14	Cône de réduction à 2 brides en fonte, DN 80/60	1
15	Collet à souder en PEhd DE 90 avec bride mobile en acier galvanisé DN 80 et manchon électro-soudable en PEhd, DE 90	1

**RESERVOIR***(Fourniture, transport, pose, raccordement et essai)*

N°	Désignation	Quantité
1	Robinet à flotteur, DN 80	1

Dressé par  
Le Chef d'Arrondissement  
du Génie Rural

**Gafsa**, le .....

Vu et approuvé par  
Le Commissaire Régional  
au Développement Agricole  
de **Gafsa**

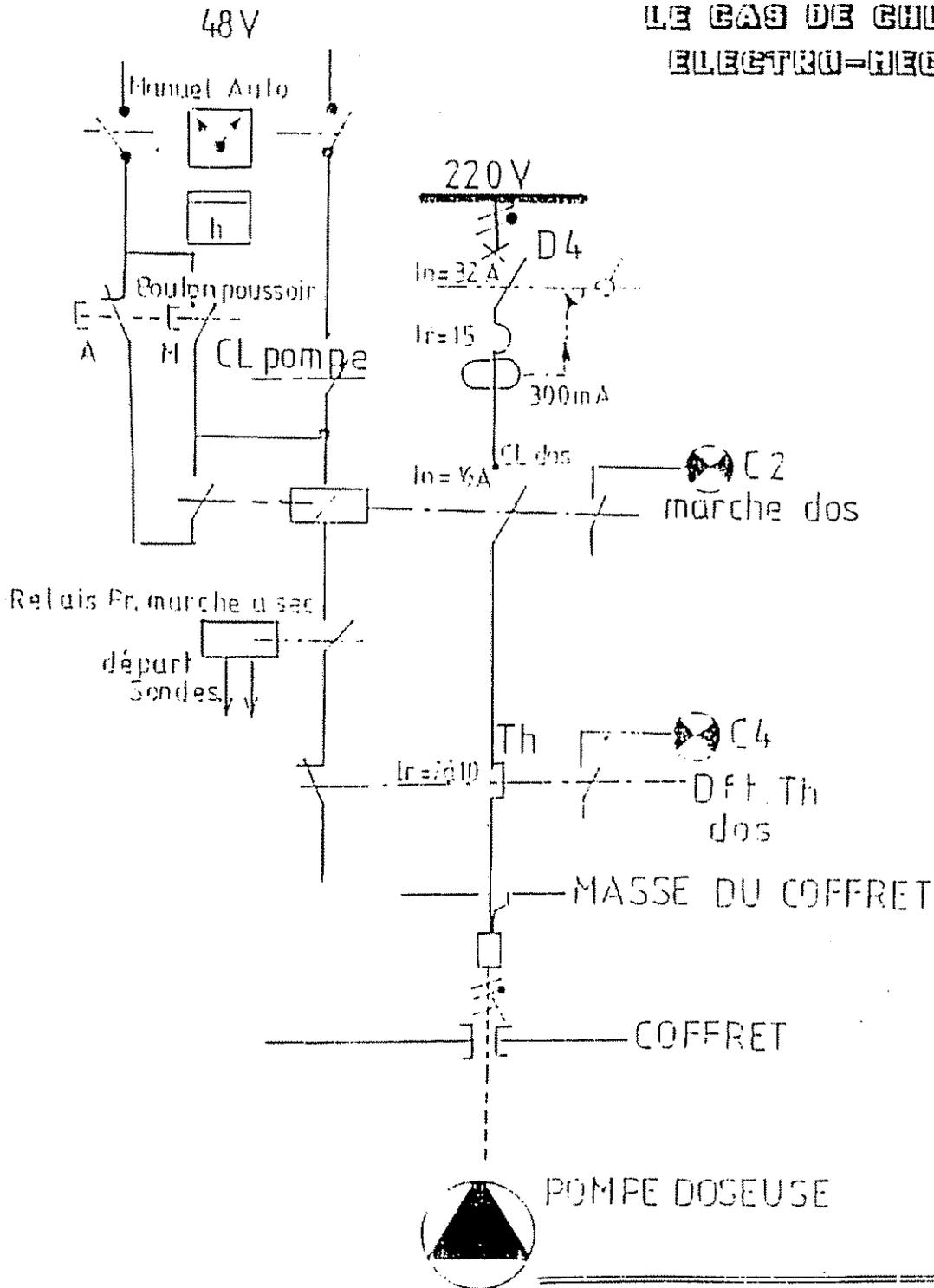
**Gafsa**, le .....

Lu et accepté  
Le Soumissionnaire

....., le .....

## **PLANS JOINTS**

**ADDITIF AUX PLANS  
NOR 21 ET 22 POUR  
LE CAS DE CHLORATION  
ELECTRO-MECANIQUE**



REPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTRE DE L'AGRICULTURE DIRECTION GENERALE DU COTON RURAL 1, 2, 7, 81 COTE TUNISIE	 EL: 1011 TEL: 2011 SET: JAC 16 PLAN II E P R
<b>COFFRET DE COMMANDE SCHEMA UNIFILAIRE POMPE DOSEUSE</b>	
COOPERATION FINANCIERE FVAISO-ALLEVAOEE	

**Station de chloration au forage de Khanguet Zammour**

Designation des fournitures et travaux

**Pièces pour eau de service PN 16 bars comprenant :**

- 1 Vanne d'arrêt Ø 1 pouce
- Vanne d'arrêt Ø 1/2 pouce
- 1 Robinet de puisage Ø 1/2 pouce
- 1 Robinet de puisage Ø 1 pouce, tuyauterie en acier galvanisé Ø 1 pouce et Ø 1/2 pouce
- 1 Réducteur de pression à raccords filetés Ø 1 pouce (pression > 10 bars) raccord filetés (coudes 90°, Tés et mamelons) colliers de fixation

**Doseur hydraulique PN 16 bars comprenant les pièces suivantes :**

- 1 Pompe électrique d'injection de chlore de débit 4 l/h, PN 16, Puissance 40 w avec raccords, tube d'aspiration et valve à billes
- 1 Valve de surpression en PVC φ 1/2 " PVC
- 1 Clapet Ø 1/2 pouce PVC
- 1 Canne d'injection en PVC φ 3/8 " PVC
- 1 Réduction Ø 1/2 pouce à 3/8 de pouce PVC
- 1 Raccord de démontage en PVC tuyauterie PVC Ø 1/2 pouce raccord (collés 90°, tés, manchons) colliers de fixation φ 1/2 "
- 1 bac de préparation en PVC de volume 60 l avec trappe de remplissage, raccord d'aspiration, raccord de sondes, vidange et malaxeur manuel.

**Station de chloration au forage de Thlejja**

**Désignation des fournitures et travaux**

**Pièces pour eau de service PN 10 bars comprenant :**

- 1 Vanne d'arrêt Ø 1 pouce
- Vanne d'arrêt Ø 1/2 pouce
- 1 Robinet de puisage Ø 1/2 pouce
- 1 Robinet de puisage Ø 1 pouce, tuyauterie en acier galvanisé Ø 1 pouce et Ø 1/2 pouce
- 1 Réducteur de pression à raccords filetés Ø 1 pouce (pression > 10 bars) raccord filetés (coudés 90°, Tés et mamelons) colliers de fixation

**Doseur hydraulique PN 10 bars comprenant les pièces suivantes :**

- 1 Pompe électrique d'injection de chlore de débit 3 l/h, PN 10, Puissance 40 w avec raccords, tube d'aspiration et valve à billes
- 1 Valve de surpression en PVC φ 1/2 " PVC
- 1 Clapet Ø 1/2 pouce PVC
- 1 Canne d'injection en PVC φ 3/8 " PVC
- 1 Réduction Ø 1/2 pouce à 3/8 de pouce PVC
- 1 Raccord de démontage en PVC tuyauterie PVC Ø 1/2 pouce raccord (collés 90°, tés, manchons) colliers de fixation φ 1/2 "
- 1 bac de préparation en PVC de volume 60 l avec trappe de remplissage, raccord d'aspiration, raccord de sondes, vidange et malaxeur manuel.





Vue de droite AA'

Vues de Face BB'

Type 3

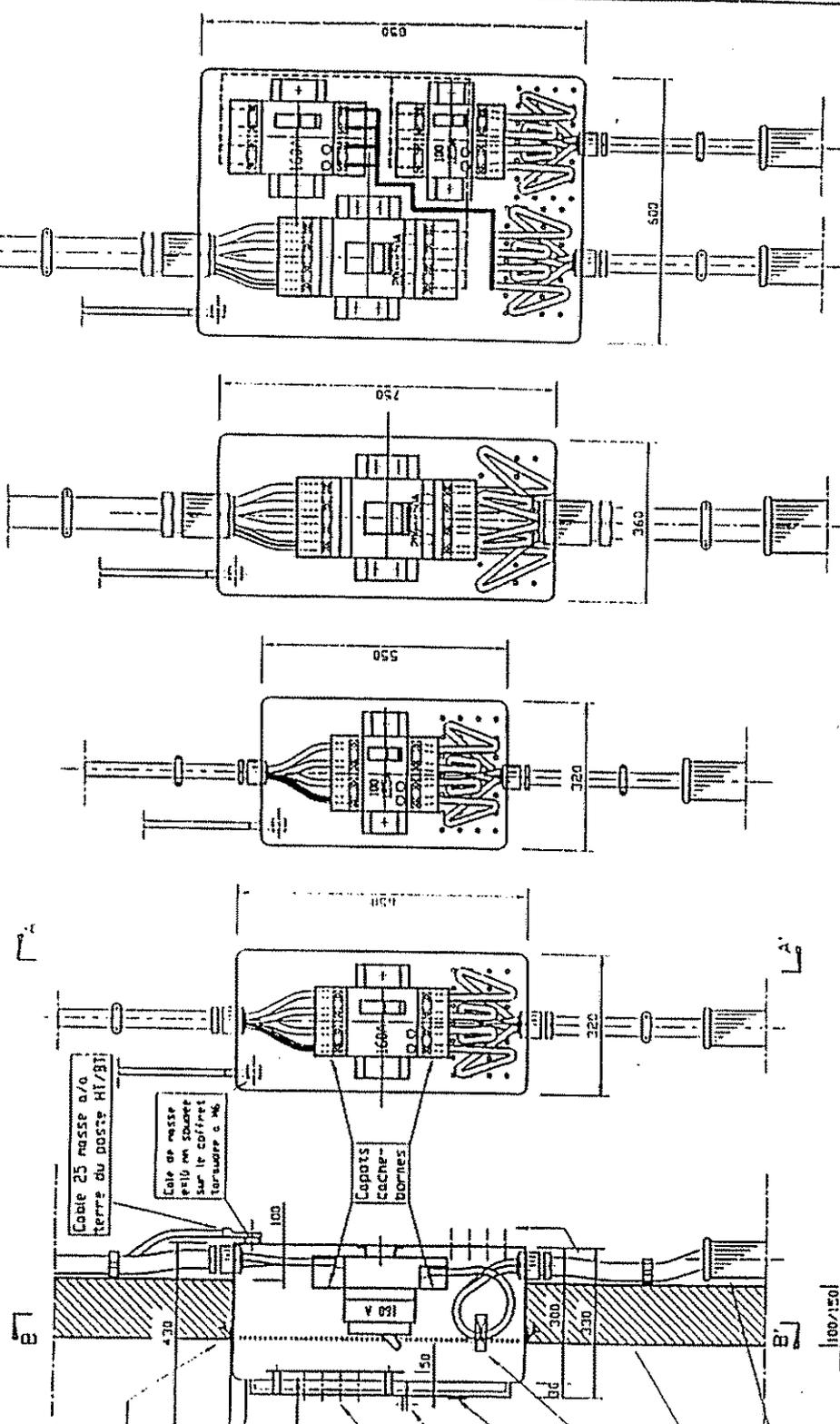
Type 3

Type 1 et Type 2

Type 4

Type 5

Coffret pour alimentation  
de 2 stations



Cloison de la cabine de comptage

- Cable en - de 25 mm soude aux points de scellements
- Casquette à bornes tenons et goutte d'eau pour protection de la pluie
- Toile de protection épaisse 2 mm montée sur 4 entretoises
- Aération haute avant 24 trous ø = 5 mm
- Pattes pour casenas (30 x 4)
- Etiquette gravée 'Disjoncteur General Forage N°...'
- Mesure des intensités par indice & tore courant
- Aération basse arrière 24 trous ø = 5 mm
- Fourteaux des protections mécaniques en acier galvanisé avec embouts isolants

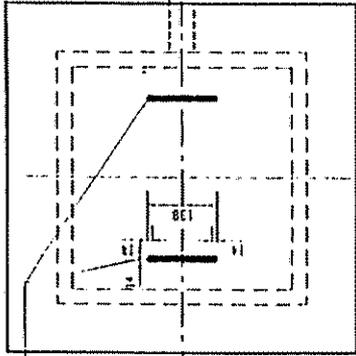
RE: Les raccords des conducteurs sur les poteaux des câbles des disjoncteurs seront effectués au moyen des blocs de serrage

- Presse étoupe métallique
- Coffret en tôle de 20/10 mm. Peinture type corrosserie tente bleu ciel. Fermeture par cadenas de sûreté.
- Câbles fixes par colliers 'Atlas'.
- Clanchette de la face avant aux chutes d'eau verticale.

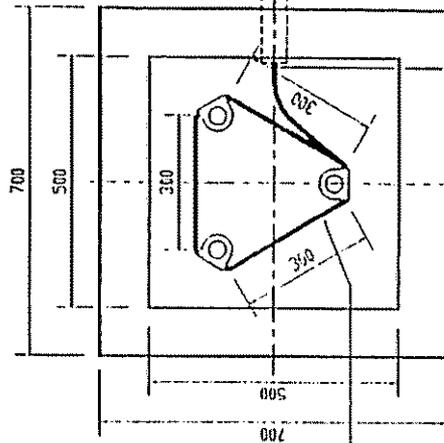
STATIONS DE POMPAGE SUR FORAGES  
ALIMENTATION EN ENERGIE  
COFFRET PROTECTION GENERALE CABINE DE COMPTAGE  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE - GENIE RURAL  
N° NOR.A.E.12.2



VUE DE DESSUS  
AVEC COUVERCLE



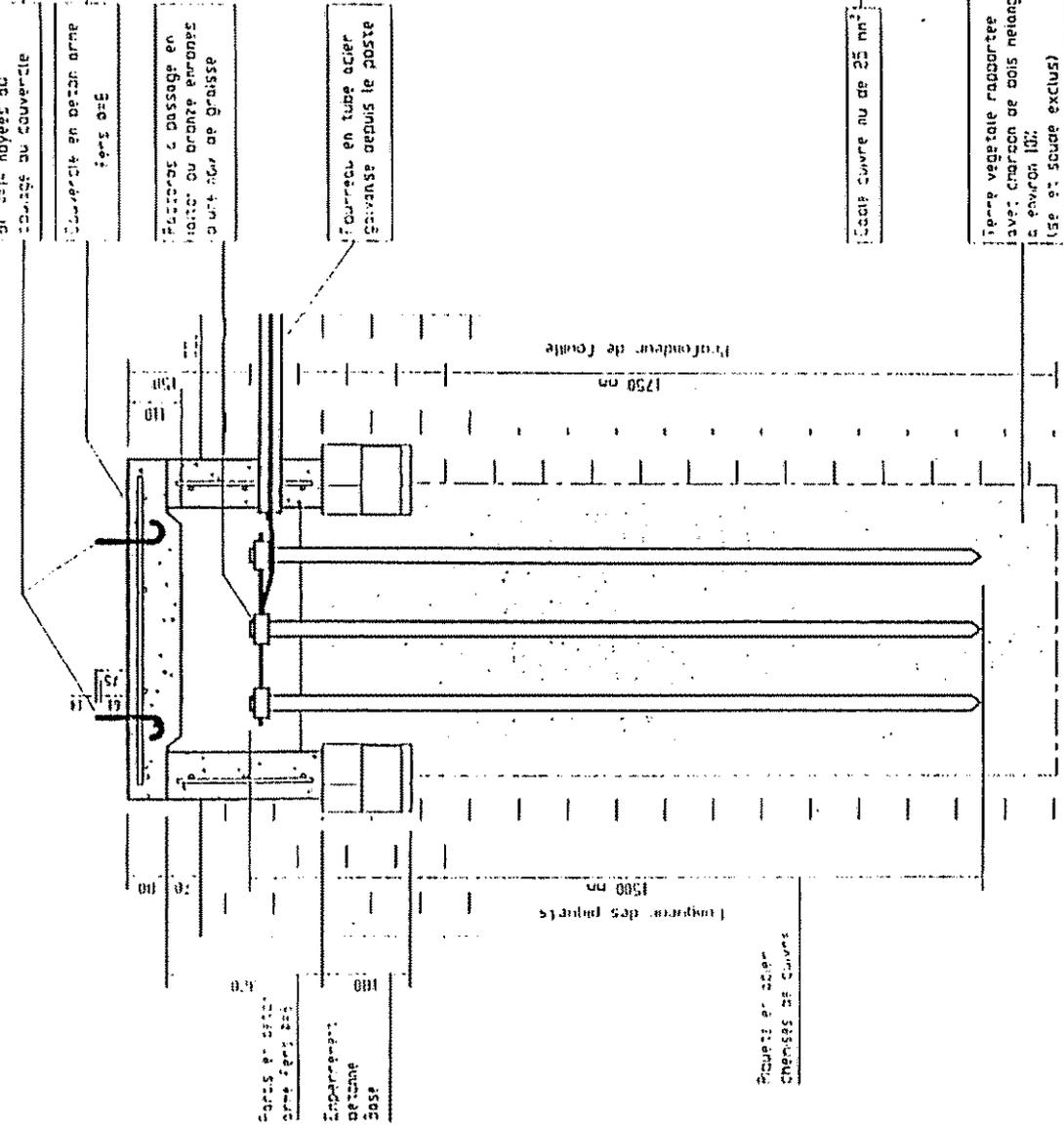
VUE DE DESSUS  
SANS COUVERCLE



Cadre isolé vert/jaune  
de 25 mm<sup>2</sup> direct au poste

Echelle : ~ 1/15

COUPE AA' DU PUIS



- cadres en fer rond lisse  
de tels noyers au  
serrage du couvercle
- couvercle en bois orné  
fers 80E
- passage à passage en  
haut ou orage enroulé  
à un tour de graisse
- fourreau en tube acier  
serrage depuis le poste

- Cadre cuivre nu de 25 mm<sup>2</sup>
- Terre végétale rapportée  
avec charbon de bois nettoyé  
à environ 10%  
(5% si soude exclus)

1500 mm  
Longueur des piquets

1750 mm  
Profondeur de fouille

600 x 600 mm  
Largeur de la fouille

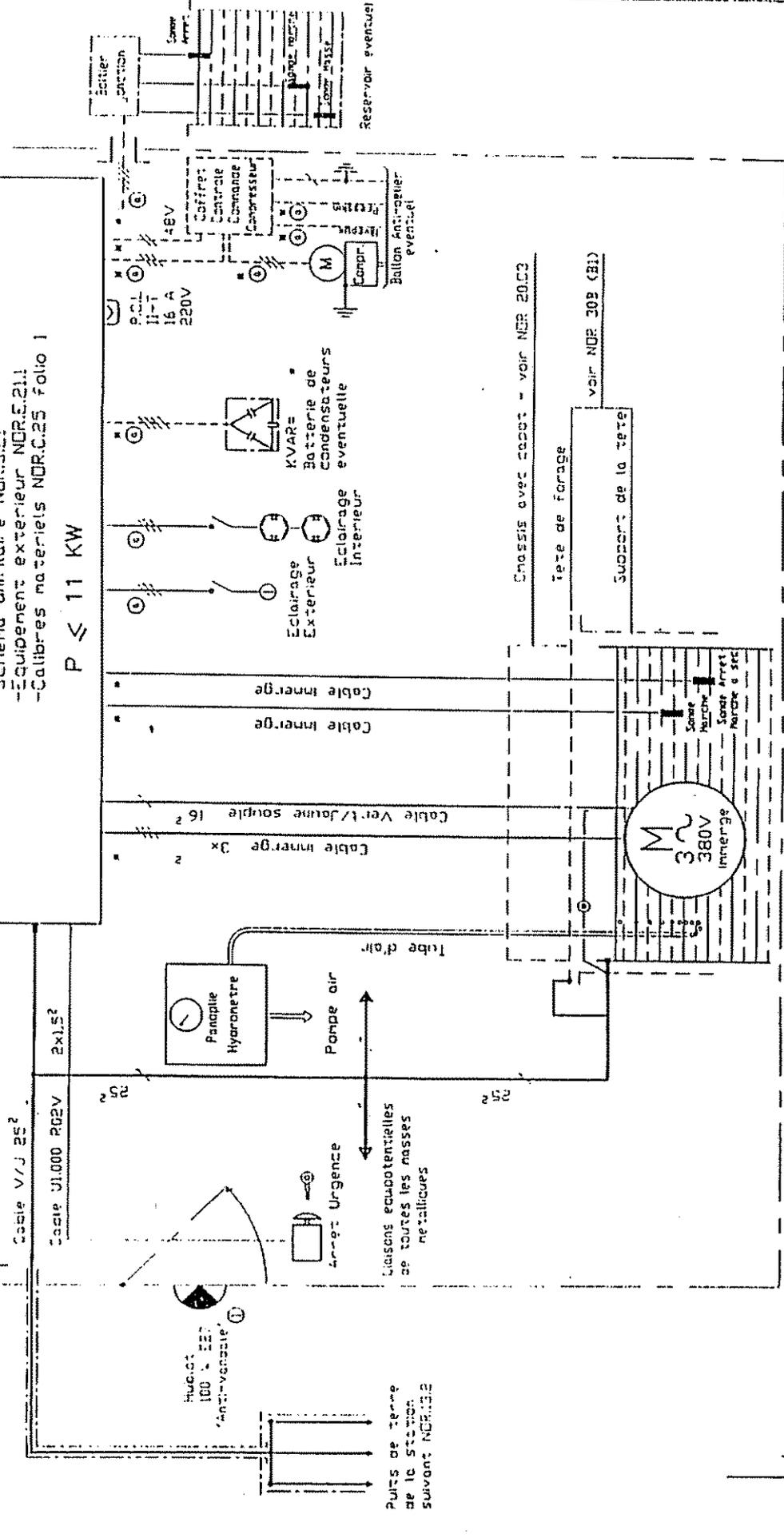
STATIONS DE POMPAGE SUR FORAGES  
ALIMENTATION EN ENERGIE  
**PUITS DE TERRE - CONSTRUCTION - DETAILS**  
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE - GÈNE RURAL  
N° NOR.A.E.13.2  
NORMES C.R.D.A.  
REV 0

Différents cas d'alimentation HI/BI-Postes-Groupes Electrogènes  
 Voir NOR.10 NOR.1000 R02V / 2/11.4/11.5

Cable Alimentation U1000 R02V - 4x  
 Cable Coupure de section U1000 R02V Ex 2S  
 Télécommande éventuelle

ABRI - STATION

**COFFRET OU ARMOIRE - CONTROLES - COMMANDES - PROTECTIONS**  
 - Suivant NOR.20.3 Specifications techniques  
 - Schema unifilaire NOR.S.21  
 - Equipement extérieur NOR.E.21.1  
 - Calibres matériels NOR.C.25 folio 1  
**P ≤ 11 KW**



Entree au sortie des cables  
 de l'abri suivant NOR.131

STATIONS DE POMPAGE SUR FORAGES  
 CABLAGE - PUISSANCES - AUXILIAIRES  
**STATIONS P ≤ 11 KW FORAGES INTERIEURS**

\* Valeurs à compléter à l'affectation des équipements

⊕ Raccordement terre-moteur pour artésien ⊙ Cable U1.000 R02V

MINISTRE DE L'AGRICULTURE - GÈRE RURAL  
 GERAR 91-92 ELECTROTECHNIQUE 95-96  
 N° NOR.I.E.20.1 folio 1  
 Rev A  
 NORMES C R D 4

Différents cas d'alimentation HT/BT - Postes - Groupes Electrogènes  
 Voir NDR.10 NDR.11/12/13/14/15/16/17/18/19/20/21/22/23/24/25

Cable Alimentation U.I.000 R02V - 4x  
 Cable Couverture de sonde U.I.000 R02V - 2x 25<sup>2</sup>  
 Télécommande éventuelle

Cable V/I J 25<sup>2</sup>

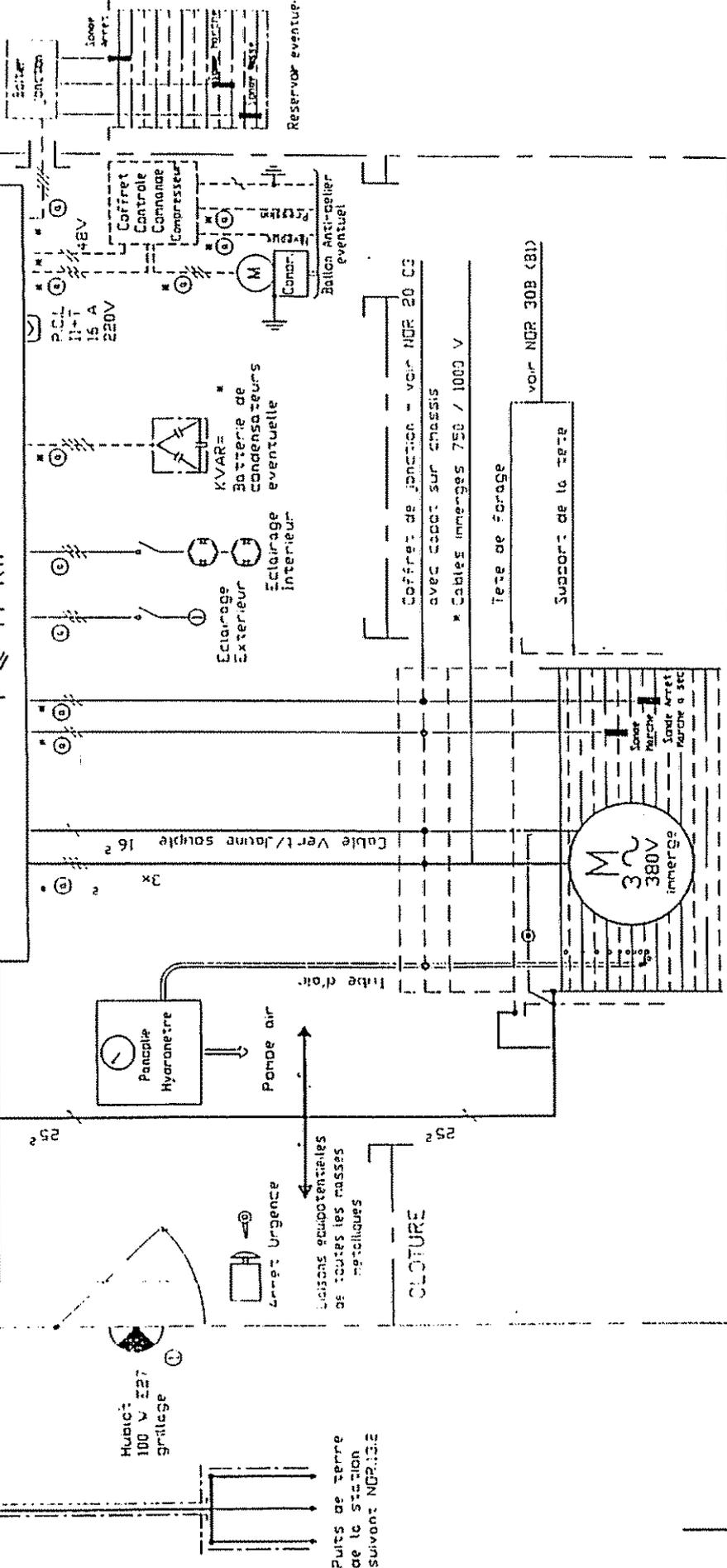
Cable U.I.000 R02V 2x15<sup>2</sup>

ABRI - STATION

**COFFRET OU ARMOIRE - CONTROLES - COMMANDES - PROTECTIONS**

- Suivant NDR.20.2 Specifications techniques
- Schema unifilaire NDR.S.21
- Equipement extérieur NDR.E.21.1
- Calibres matériels NDR.C.25 folio 1

P ≤ 11 KW



Entrée ou sortie des cables  
 de l'abri suivant NDR.12.1

- ⊕ Raccordement terre-nature pour artésien
- ⊙ Valeurs à compléter à l'affectation des équipements
- ⊙ Cable U.I.000 R02V

STATIONS DE POMPAGE SUR FORAGES  
 CABLAGE - PUISSANCES - AUXILIAIRES  
**STATIONS P ≤ 11 KW FORAGES EXTERIEURS**  
 MINISTERE DE L'AGRICULTURE - GENE RURAL  
 GERAR 91-93 ELECTRODRAULI 95-96 N° NOR.I.E.20.1 folio 2  
 Rev A  
 Normes C.R.D.A.





GAMME DES PUISSANCES		A												
PUISSANCE DES MOTEURS		4	5	6	7	8	9	10	11					
MODELE DES COFFRETS		1												
Rep	BILAN DES CONSOMMATIONS	Unité Intensités pour Cos 0 = 0.8 et Rendement = 0.25												
Im	Intensité absorbée moteur	Amp	8.8	11	13	15.2	17.2	19.5	21.5	23.7				
Iaux	Intensité des auxiliaires	Amp	10	10	10	10	10	10	10	10				
Ii	Intensité totale - Alimentation	Amp	18.8	21	23	25.2	27.2	29.5	31.5	33.7				
IG INTERRUPTEUR GENERAL														
Iit	Iit x 1.15 (K marge T=55°)	Amp	21.5	24	26.4	29	31.2	34	36.2	38.7				
ou	Calibre	In	40	40	40	40	40	40	40	40				
DG2	DISJONCTEUR GENERAL	In	40	40	40	40	40	40	40	40				
	Relais Mag. Th.	Ic	25	32	32	40	40	40	40	50				
DM DISJONCTEUR MOTEUR														
I	Différentiel 300mA - Im x 1.15 (KT*)	Amp	10	12.6	15	17.5	19.7	22.4	24.7	27.2				
	Troublaire Contact SD.	In	40	40	40	40	40	40	40	40				
	Relais Mag. Th. ou M.A. - Calibre	Ic	10	15	20	20	25	25	30	30				
C CONTACTEUR DE DEMARRAGE														
D	Direct - Im x 1.10 (KT*)	Amp	9.5	12	14.3	16.7	18.9	21.4	23.6	26				
CL	CONTACTEUR DE LIGNE In AC3	Amp	25	25	25	25	25	32	32	32				
MESURES ET PROTECTIONS														
TC	TC cl.0.5-2.5VA-Prot.Mini I.	Amp	10/5	10/5	15/5	15/5	20/5	20/5	20/5	25/5				
MP	TC cl.1.5-2.5VA-Mesures	Amp	--	10/5	15/5	15/5	20/5	20/5	20/5	25/5				
PROTECTION THERMIQUE														
Th1	Relais thermique direct. Réglage	Amp	7-10	9-13	12-18	12-18	12-18	17-25	17-25	17-25				
A	AMPEREMETRES - IdIn = 5													
	Directs sur T.C. Graduation	Amp	0-10	0-10	0-15	0-15	0-20	0-20	0-20	0-25				
			50	50	75	75	100	100	100	125				
CABLAGES INTERNES														
	Alimentation - Jeu de barres	mm2	10	10	10	10	10	10	10	16				
	Disjoncteur DM-CL-CT	mm2	4	4	6	6	6	6	6	10				
	Contacteurs - Bornes moteur	mm2	6	10	10	10	10	10	10	16				
	Arrivée de terre - Barre de masse	mm2	25							25				

GAMME DES PUISSANCES		A												
PUISSANCE DES MOTEURS		12	14	15	16	18	20	22	24					
MODELE DES COFFRETS		2												
Rep	BILAN DES CONSOMMATIONS	Unité Intensités pour Cos 0 = 0.8 et Rendement = 0.25												
Im	Intensité absorbée moteur	Amp	25.8	30	32	34	37	42	46	50				
Iaux	Intensité des auxiliaires	Amp	10	10	10	10	10	10	10	10				
Ii	Intensité totale - Alimentation	Amp	35.8	40	42	44	47	52	56	60				
IG INTERRUPTEUR GENERAL														
Iit	Iit x 1.15 (K marge T=55°)	Amp	41	46	48.5	50.6	54	59.2	64	69				
ou	Calibre	In	63	63	63	63	63	63	63	80				
DG2	DISJONCTEUR GENERAL	In	63	63	63	63	63	63	63	100				
	Relais Mag. Th.	Ic	40	50	50	50	50	50	50	63				
DM DISJONCTEUR MOTEUR														
I	Différentiel 300mA - Im x 1.15 (KT*)	Amp	29.6	34.5	36.8	39	42.5	46	50	53				
	Troublaire Contact SD.	In	40	40	40	40	40	40	40	50				
	Relais Mag. Th. ou M.A. - Calibre	Ic	32	40	40	40	40	50	50	63				
C CONTACTEURS DE DEMARRAGE - Im/√3														
D	Stabilité-Triangle Im/√3 x 1.10 (KT*)	Amp	16.2	19	20.2	21.5	23.2	25.6	28	31.6				
CL	Ligne-Triangle In-AC3	Amp	32	32	32	32	32	32	32	32				
CY	Etoile In-AC3	Amp	32	32	32	32	32	32	32	32				
MESURES ET PROTECTIONS														
TC	TC cl.0.5-2.5VA-Prot.Mini I.	Amp	25/5	30/5	30/5	40/5	40/5	40/5	50/5	50/5				
MP	TC cl.1.5-2.5VA-Mesures	Amp	25/5	30/5	30/5	40/5	40/5	40/5	50/5	50/5				
Th2	TC cl.0.5-2.5VA- Protection Th	Amp	--	20/5	20/5	20/5	20/5	25/5	25/5	30/5				
PROTECTION THERMIQUE														
Th1	Relais thermique direct. Réglage	Amp	12-18	12-18										
Th2	Relais thermique sur T.C. Réglage	Amp												
A	AMPEREMETRES - IdIn = 2													
	Directs sur T.C. Graduation	Amp	0-25	0-30	0-30	0-40	0-40	0-40	0-50	0-50				
			50	60	60	80	80	80	100	100				
CABLAGES INTERNES														
	Alimentation - Jeu de barres	mm2	16	16	16	16	16	16	25	25				
	Disjoncteur DM-CL-CT	mm2	10	16	16	16	16	16	16	16				
	Contacteurs - Bornes moteur	mm2	6	10	10	10	10	10	10	16				
	Arrivée de terre - Barre de masse	mm2	25							25				

STATIONS DE POMPAGE SUR FORAGES  
 COFFRET-ARMOIRE-CONTROLES-COMMANDES-PROTECTIONS  
 CAUBRES DES APPAREILLAGES PRINCIPAUX RETENUS DE 4 A 24 KW

MINISTRE DE L'AGRICULTURE - GENIE RURAL  
 GERSAR 91-93 ELECTROTECHNIQUE 95-96

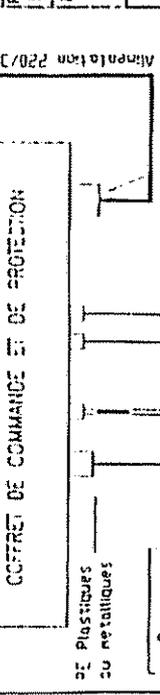
N° NOR.C.25  
 Normes C.R.D.A.

10/11

Rev 0

**AFFECTATION DES CALIBRES ET TYPES DES P.E.**

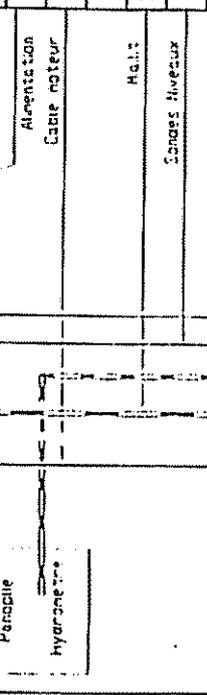
Presso-étoupe	Type de câble	Rond	Métal	Stéatite
12	12	12	12	12
11	11	11	11	11
10	10	10	10	10



Alimentation 220/380V  
Cable moteur  
M.a.l.t.  
Sondes Niveauux

**COFFRET OU ARMOIRE DE COMMANDE**

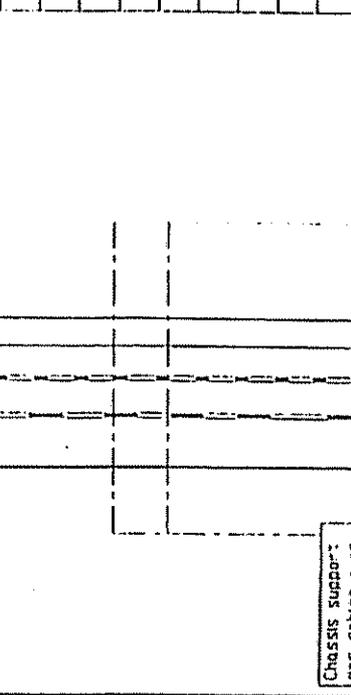
P/M	14x	14x	P/H
P/H	14x	14x	P/H
P/H	14x	14x	P/H



Alimentation 220/380V  
Cable moteur  
M.a.l.t.  
Sondes Niveauux

**COFFRET DE JONCTION**

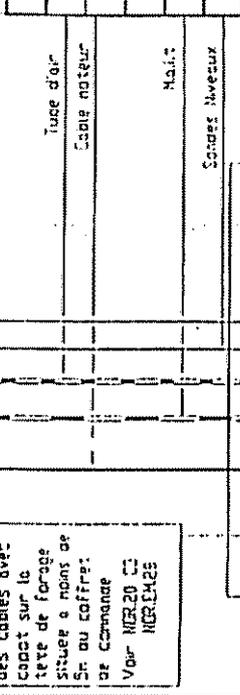
Tige d'air	12	13 H
3x		
16	8.8	11 H
3x		



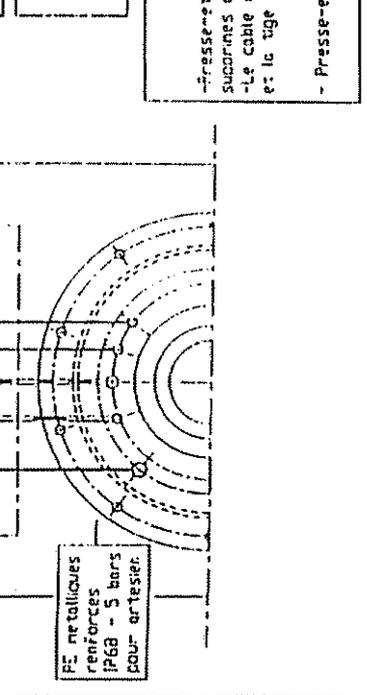
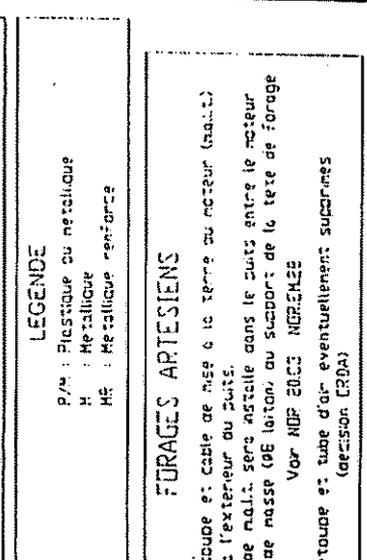
Tige d'air  
Cable moteur  
M.a.l.t.  
Sondes Niveauux

**TETE DE FORAGE**

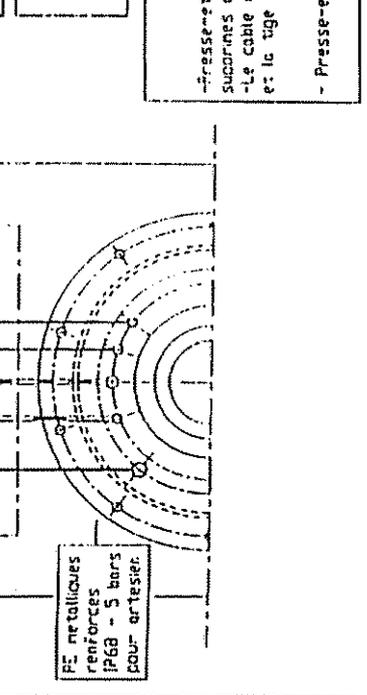
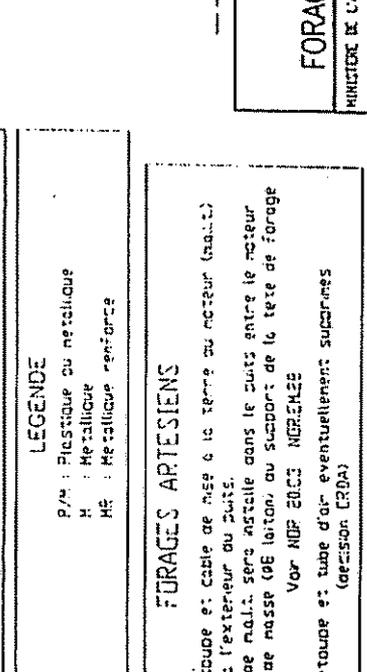
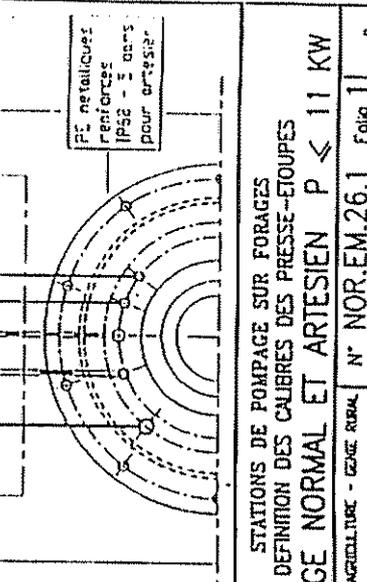
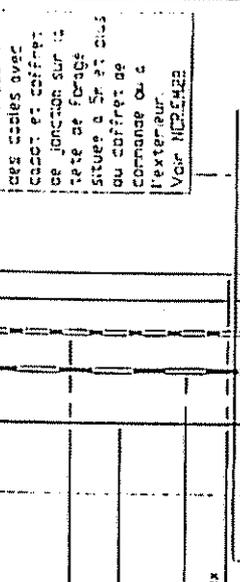
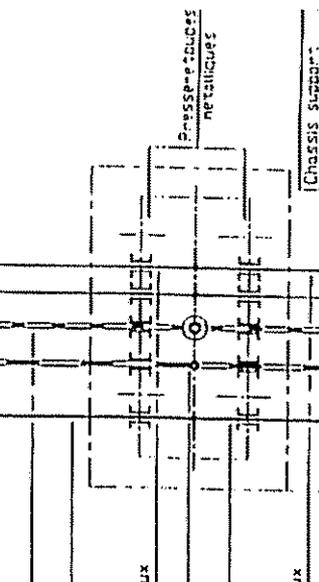
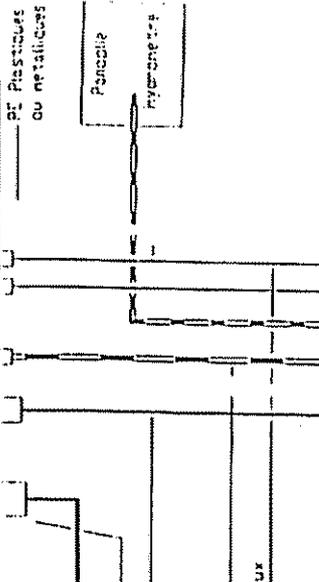
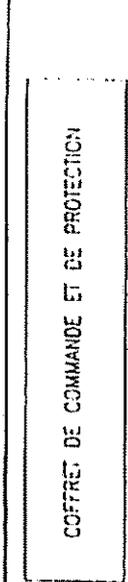
13 MR	12	12	13 HE
MR	12	12	13 HE
MR	12	12	13 HE
MR	12	12	13 HE



Tige d'air  
Cable moteur  
M.a.l.t.  
Sondes Niveauux



Chassis support des câbles avec cabot sur la tête de forage. Située à mont de 5m au coffret de commande. Voir MER20 C2 MER242E.



Chassis support des câbles avec cabot sur la tête de forage. Située à 5m au coffret de commande. Voir MER20 C2 MER242E.

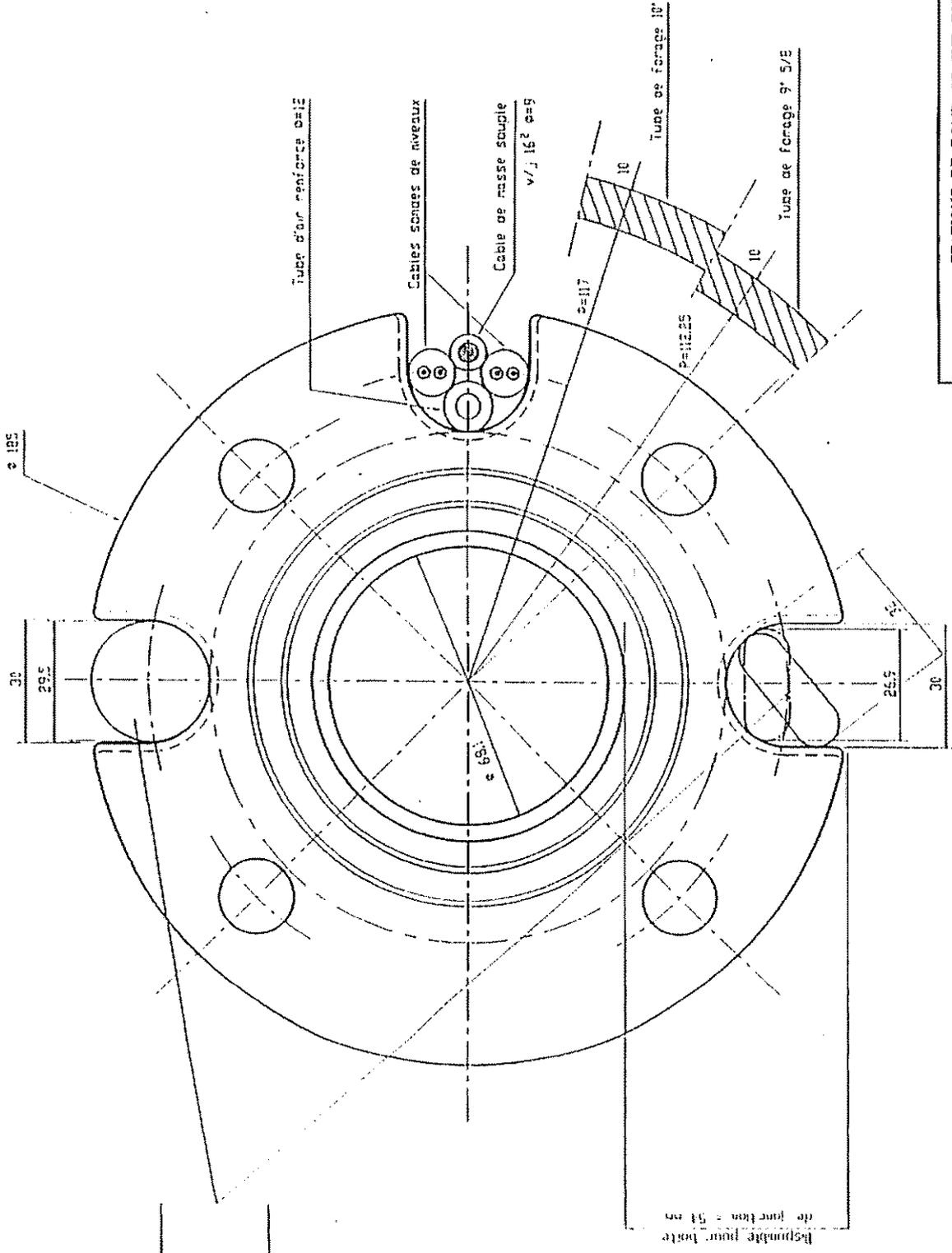
STATIONS DE POMPAGE SUR FORAGES  
DEFINITION DES CALIBRES DES PRESSE-ETOUPES  
**FORAGE NORMAL ET ARTESIEN P < 11 KW**

MINISTRE DE L'AGRICULTURE - GENIE RURAL  
GERSAR 91-93 ELECTROCONSULT 95-96  
N° NOR.EM.26.1  
Folio 1  
Rev 0

MINISTRE DE L'AGRICULTURE - GENIE RURAL  
GERSAR 91-93 ELECTROCONSULT 95-96  
N° NOR.EM.26.1  
Folio 1  
Rev 0

MINISTRE DE L'AGRICULTURE - GENIE RURAL  
GERSAR 91-93 ELECTROCONSULT 95-96  
N° NOR.EM.26.1  
Folio 1  
Rev 0

DEBIT MAXIMUM POSSIBLE = 11 L/S



Cables moteur  
à 185 mm  
ou à 180 mm  
ou  
à 185 mm

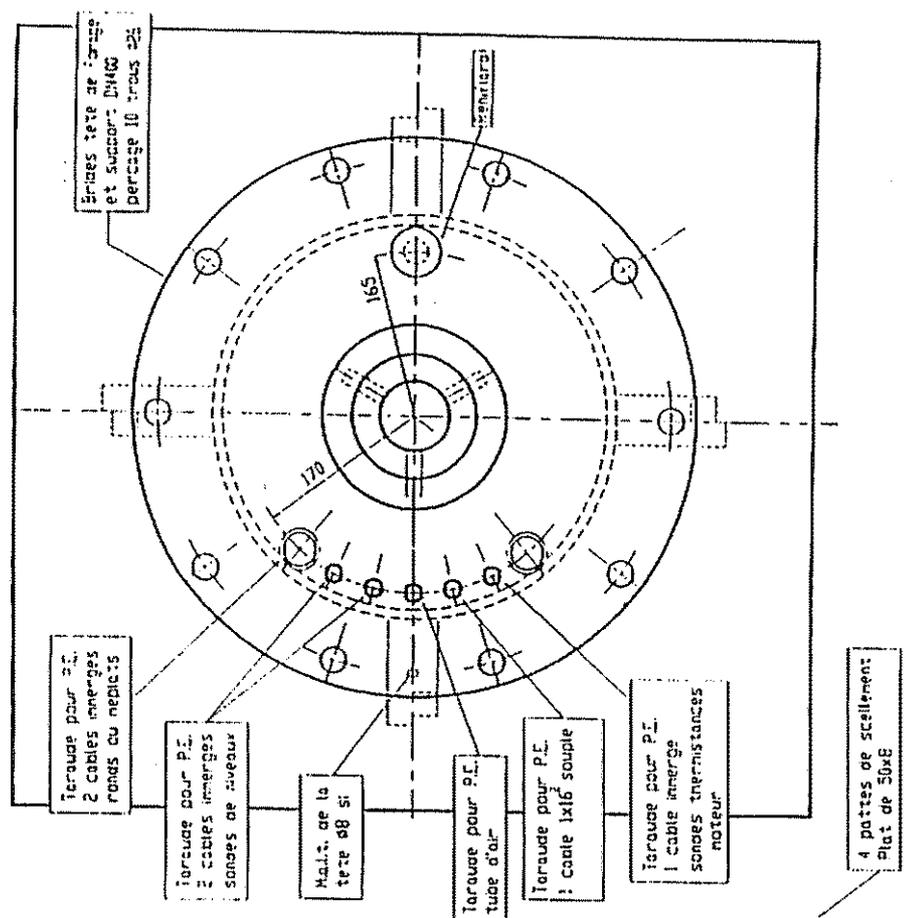
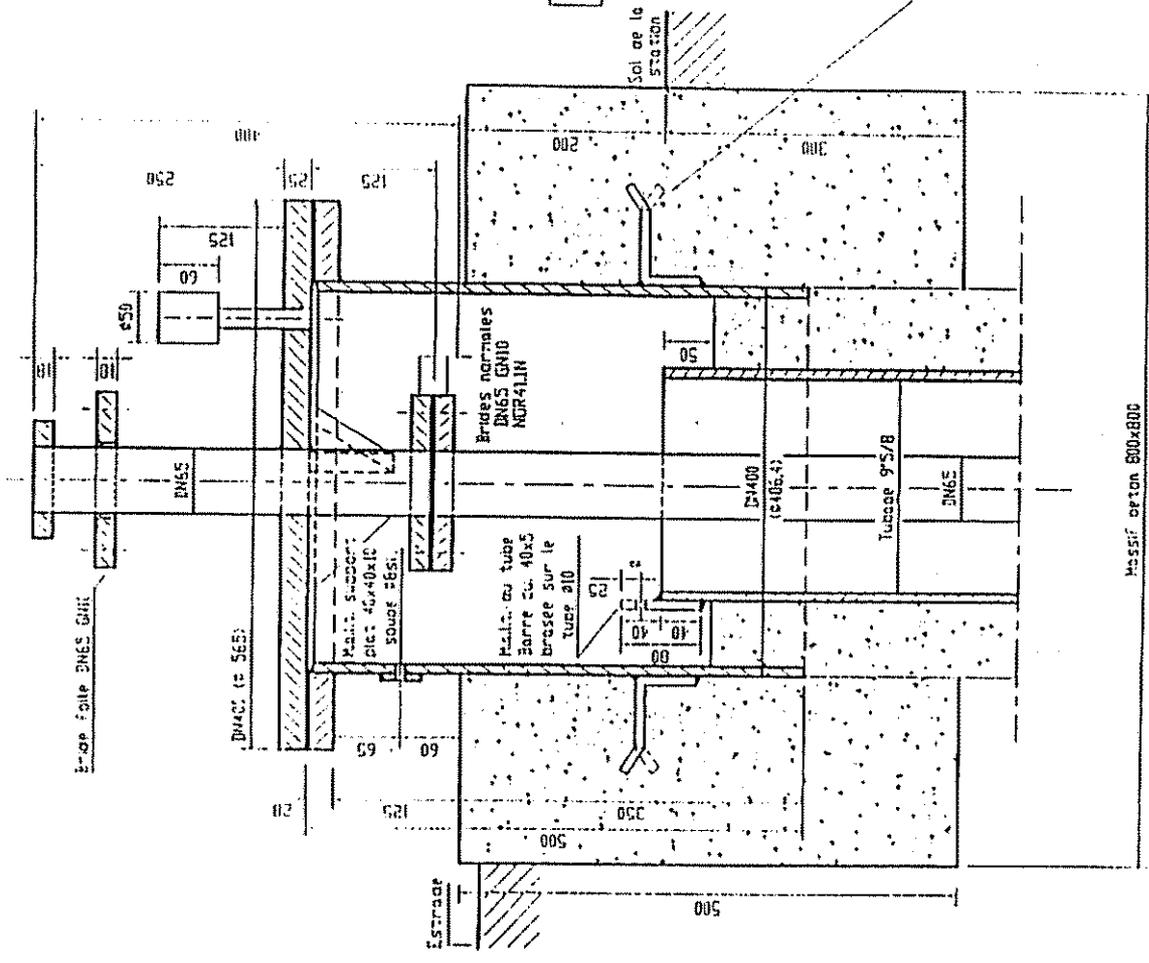
de jonction = 54 mm  
Responde pour bore

Echelle = 1/1

STATIONS DE POMPAGE SUR FORAGES  
RANGEMENT DES CABLES ET DES AUXILIAIRES  
COLONNE MONTANTE - BRIDES NORMALES DN65

MINISTRE DE L'AGRICULTURE - GENIE RURAL  
CERSAR 91-93 ELECTROCONSULT 95-96  
N° NOR.EM.27.1  
NORMES C R D A  
Rev 0





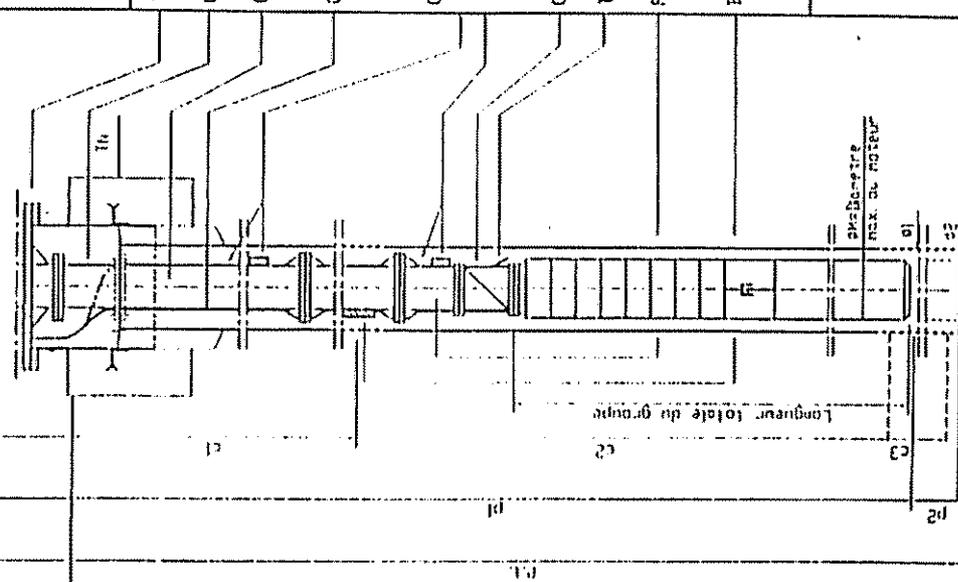
Echelle = 1/3

STATIONS DE POMPAGE SUR FORAGES  
 TÊTES DE FORAGES NORMALES  
 TUBAGE 9 5/8 - COLONNE DN65 - TÊTE DN65

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE - GÈNE RURAL  
 N° NOR.HM.32.1  
 GERSAR 91-93 ELECTRODIVERSI 95-96

Normes C.R.P.A.  
 Rev 0  
 page 1

Creation C. Forage N°		C.R.D.A		SECTEUR		NOM DE LA STATION	
Caracteristiques de base prescrites par le D.R.E.		EQUIPEMENT AU		EVOLUTION DES EQUIPEMENTS EN EXPLOITATION		REPLACEMENT AU / /	
Profondeur		POMPE-MARQUE		CAUSES		CAUSES	
Profondeur totale		Numero-type de		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la colonne		Becq-H.M.T.		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la sonde		HAUTEURS MANOMETRIQUES		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige		Niveau statique		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Niveau dynamique		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		au debut d'exploitation		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		H.M.T. (niveau groupe)		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		et service à V.M. et D.		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		MOTEUR-MARQUE		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Numero-type de		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Puissance		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Coulage et renforcement		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Tensions-Intensite		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Type de serrage-vitesse		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Sondes thermiques-type		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		EQUIPEMENTS ANNEXES		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		TETE DE FORAGE		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		DN Tete-DN Tige		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		CONE/MANCHE		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		DN Tete-DN Colonne		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		COLONNE-DIN-EPAISSEUR		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Ecart-Norme		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Longueur-Norme		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		CABLES MOTEUR		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Type immerge		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Norme-section-gaine		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Longueur moteur/3, ou "collimette"		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		CABLES SONDES NIVEAUX		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Cotes collage-gaine norme		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		-Sonde ouverte		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Type de sondes		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Type cable immerge		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		CABLE SONDES MOTEUR		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Type cable immerge		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		TUBE D'AIR		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Renforce tout-cote collage		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		PIECE DE RACCORDEMENT COLONNE/GROUPE		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Modele -Visse		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		-Bride		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		BOITE DE JUNCTION CABLE MOTEUR		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Type et position		CAUSES		CAUSES	
Profondeur de la tige de forage		Section-Nbre-sortie moteur		CAUSES		CAUSES	



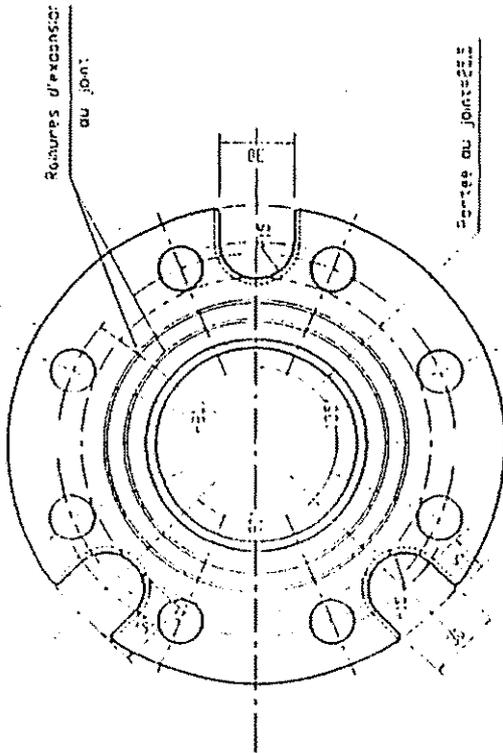
(1) Barre les nerons indiqués  
 NOTA : Fiche à renvoyer par l'installateur avec les renseignements de base demandés par le C.R.D.A.  
 Fiche à tenir à jour par le C.R.D.A. après chaque remplacement principal ou des auxiliaires avec indication des causes.  
 IMPORTANT : Ces renseignements sont indispensables pour l'exploitation et la maintenance des équipements de forages.

DN 80-BRIDES NORMALES-DN 65

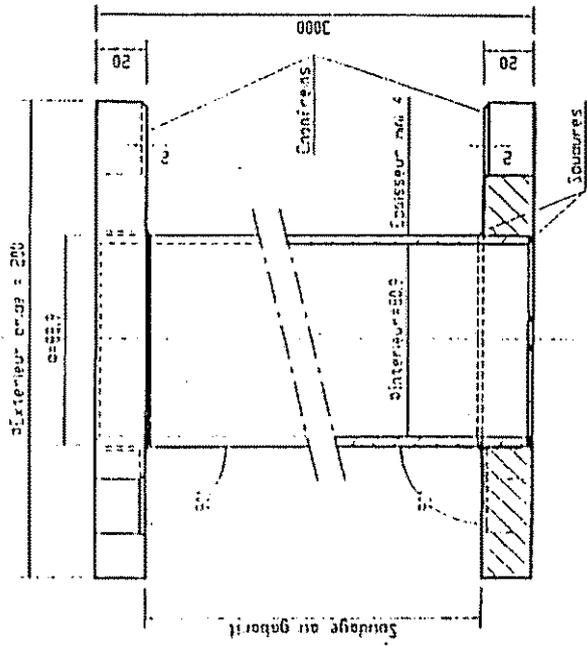
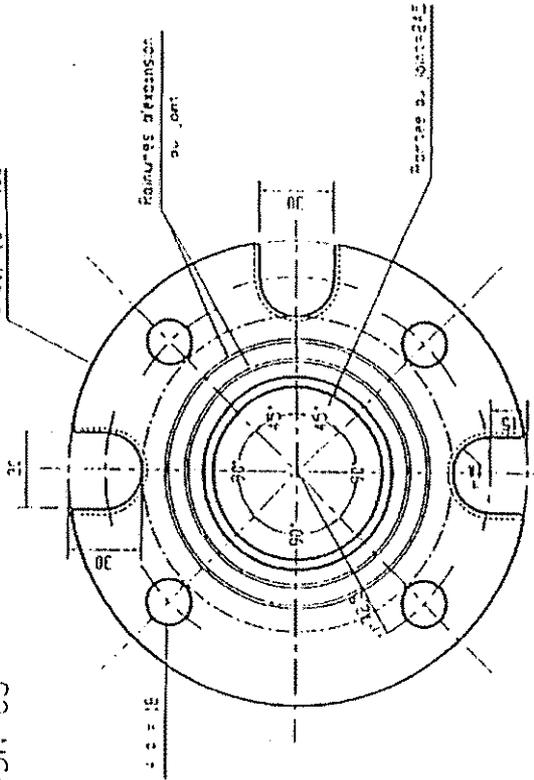
PN 10

Forages GHT

Extérieur = 200

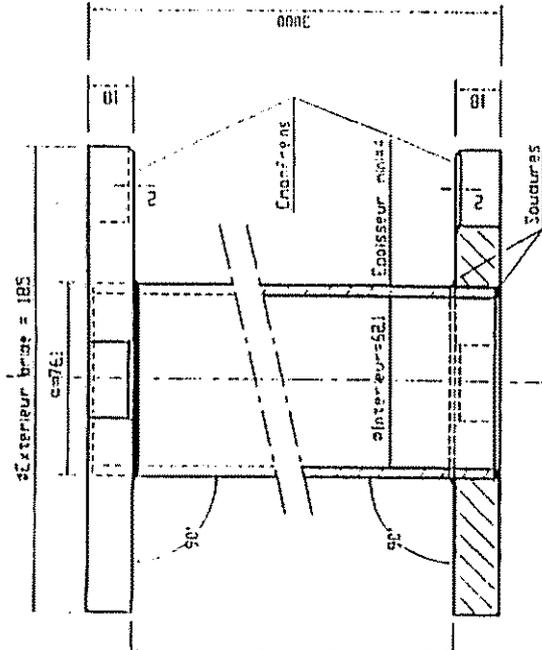


Extérieur = 185



DN 80 COLONNES DN 65

Éléments de 3 r.  
Soudage et usinage  
Tubes  
22.5 = Extérieur = 75;  
90.5 = Intérieur = 52;  
4 = Épaisseur = 4  
3 m/s = vitesse max. = 3 m/s



Pour forages 5 5/8 10 12 1/4 13 3/8

Debits maximums possibles  
= 15 L/S | = 11 L/S  
Cotes en mm

Echelle = 1/2

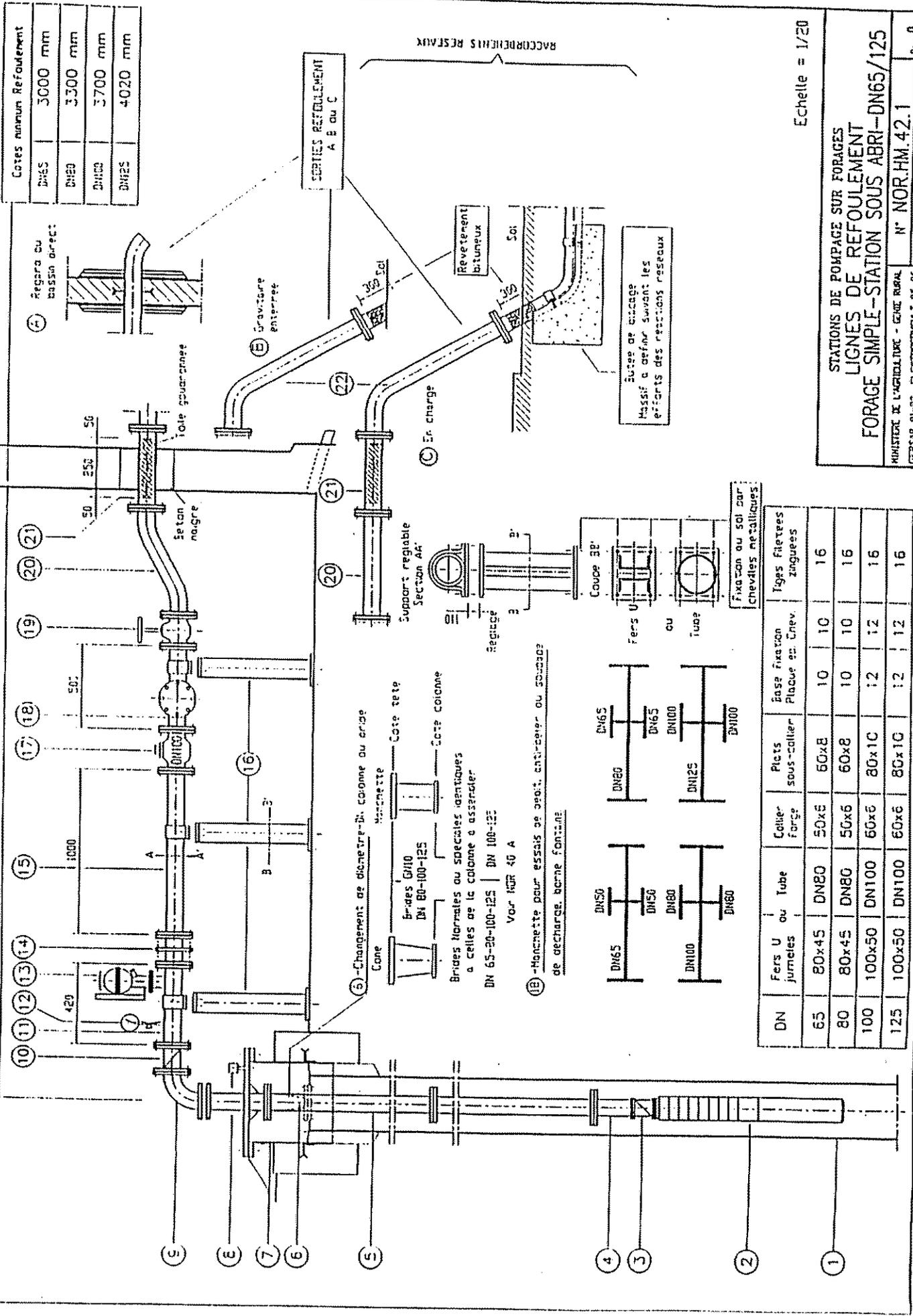
STATIONS DE POMPAGE SUR FORAGES  
COLONNES MONTANTES AVEC BRIDES  
BRIDES NORMALES DN65-DN80

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE - GÉNIE RURAL  
N° NOR.HM.41.1  
GERSAP 91-93 ELECTROTECHN. I 95-96

Nommes C. P. B. 4

Rn-0

375C



Cotes minimum Refoulement	
DN65	3000 mm
DN80	3300 mm
DN100	3700 mm
DN125	4020 mm

SERTIES REFOULEMENT  
A E ou C

RACCORDS RESEAUX

Butée de biseau  
Massif à définir suivant les  
efforts des réactions réseaux

Echelle = 1/20

STATIONS DE POMPAGE SUR FORAGES  
LIGNES DE REFOULEMENT  
FORAGE SIMPLE-STATION SOUS ABRI-DN65/125

MINISTRE DE L'AGRICULTURE - GERE RURAL  
GEREAR 91-93 ELECTRODIPLOI 93-96  
N° NOR.HM.42.1  
NORMES C P D A

Rev 0

Support réglable  
Section AA



Regage



Fixation au sol par  
Chevilles métalliques

⑤ - Changement de diamètre-D. Colonne ou bride  
Manchette

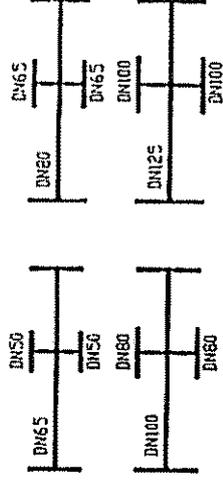


Brides G110  
DN 80-100-125

Brides Normales ou spéciales identiques  
à celles de la colonne à assembler  
DN 65-80-100-125 | DN 100-125

Var ROR 40 A

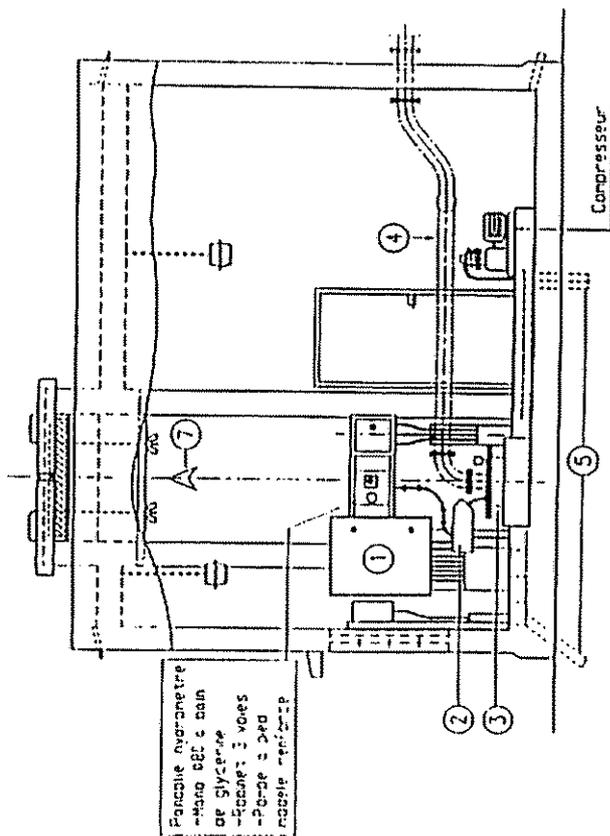
⑩ - Manchette pour essais de pomp. anti-siphon ou siphon  
de décharge, borne fontaine



DN	Fers U jumelés	Collier forge	Plats sous-culier	Base fixation Plaque en Urev.	Tiges filtres zinguées
65	80x45	DN80	50x6	60x8	10 10 16
80	80x45	DN80	50x6	60x8	10 10 16
100	100x50	DN100	60x6	80x10	12 12 16
125	100x50	DN100	60x6	80x10	12 12 16

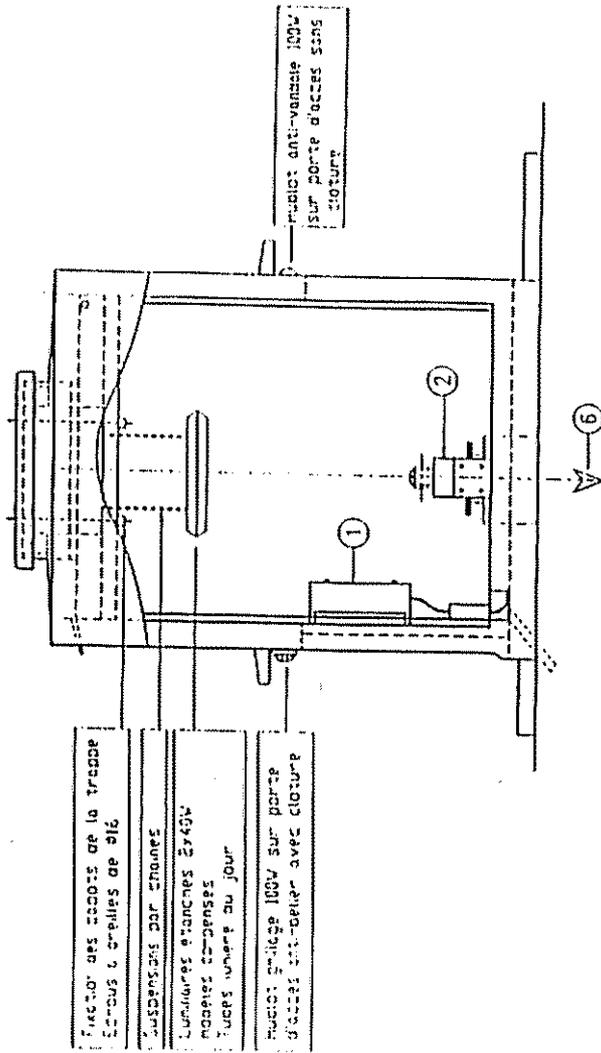
VUES INTERIEURES

DE FACE



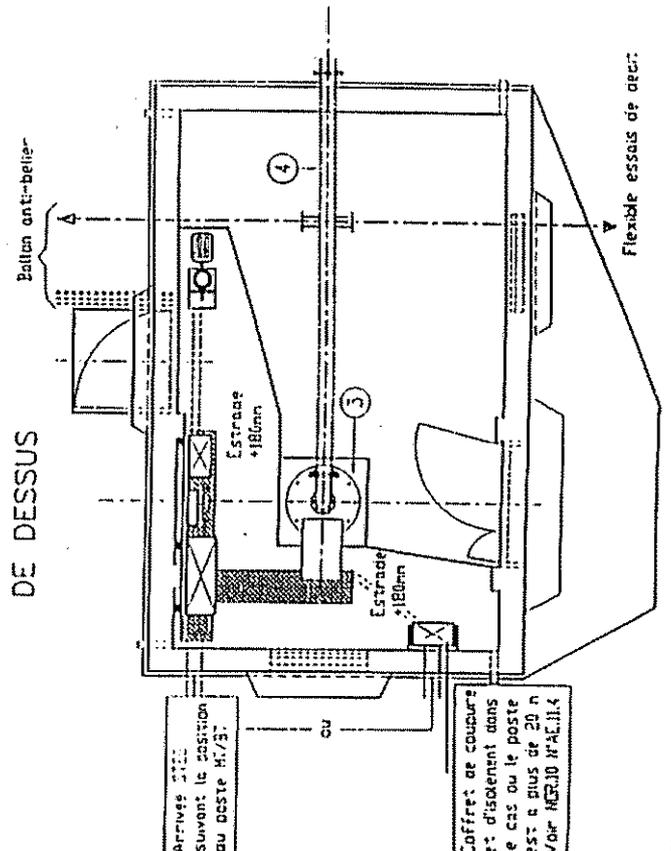
Facile à nettoyer  
- sans eau  
- sans glycérine  
- sans huile  
- sans produits  
- sans produits

DE GAUCHE



Fixation des accès de la trémie  
- tous à brides de 16  
Suspendus par chaînes  
Luminaires étanches 2x40W  
modèles compacts  
Tuyaux isolés au jour  
Régulateur 100W sur porte  
d'accès anti-vandal avec clé

DE DESSUS



Arrivées d'eau  
suivant la position  
du Deste H/3

Coffret de coupure  
et d'isolement dans  
le cas où le poste  
est à plus de 20 m  
Voir NER10 N°A.E.11.4

- ① Coffret de commande suivant NER20.2
- ② Cabineux et support des câbles sur les têtes de forages suivant NER20.C
- ③ Têtes de forages normales et artésiennes suivant NER31.2
- ④ Lignes de refoulement suivant NER40.2
- ⑤ Entrées et sorties de l'eau suivant NER10 N°A.E.10.1
- ⑥ Équipement des puits de forages  
- Groupes de pompes NER30.A  
- Colonnes montantes et bracs NER40.A  
- Cablage sur colonnes montantes NER20.C
- ⑦ Levage et manutention des groupes suivant NER30.C

ÉCHELLE 1/50

STATIONS DE POMPAGE SUR FORAGES  
ABRI TYPE COMPLET AMENAGE  
COFFRETS-AUXILIAIRES-ECLAIRAGE-LIGNES DE REFOULEMENT

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE - GÈNE RURAL  
GERVAR 91-93 ELECTROINSTALL 95-96

N° NOR.GCA.52.1  
NORMES C.R.D.A.

Rev 0